

# Zoologischer Anzeiger

110. Band

15. Mai 1935

Nr. 7/8

## Über eine für die Südalpen neue Raublungenschnecke (Moll. Pulm.) und die Verbreitung des Genus *geographicum* *Libania langi* Bourg.

Von P. FIEBIGER.

(Aus der Molluskenabteilung des Zool. Museums der Universität Berlin.)

(Mit 4 Abbildungen.)

Eingeg. 3. März 1935.

Dem unermüdlichen Sammeleifer des Herrn DARIO GRAZIADEI in Caldonazzo in Valsugana (Prov. Trient) verdanke ich die Möglichkeit, hier über eine für die Südalpen neue *Daudebardia* berichten zu können. Im Herbst 1932 erhielt ich von ihm eine Aufsammlung von Landschnecken, unter denen sich auch eine junge *Daudebardia* befand, als deren nächste Verwandte der Embryonalschale nach nur Formen in Frage kamen, die aus Galizien (*Daud. calophana* WEST.), Siebenbürgen (*Daud. transsylvanica* BIELZ u. a.), dem Banat (*Daud. langi* C. PFEIFFER) und Kroatien (*Illyrica stusserini* A. J. WAGNER) bekannt sind. Der bisher westlichste Fund einer dieser Formen gelang GASCHOTT (1928), der in der Tschepaschlucht in den Karawanken eine *Daudebardia* entdeckte, die er als *Illyrica stussineri* bestimmte. Durch die freundliche Vermittlung des Herrn GRAZIADEI erhielt ich auch die schon früher von ihm in Valsugana entdeckten Exemplare<sup>1</sup>. Sie bilden die westlichste Rasse eines Rassenkreises, zu dem auch, wie ich weiter unten zeigen werde, die oben erwähnten verwandten »Arten« als Rassen gehören. Ich benenne die neue Rasse zu Ehren des Sammlers:

### *Libania langi graziadei* nov.

Typus: Ein Exemplar im Berliner Museum. L: 3 mm, B: 1.8 mm.

Terra typica: Pieve Tesino/Valsugana.

Material und Fundorte: Ein Exemplar oberhalb von Strigno, nordöstlich von Borgo/Valsugana (L: 2.2 mm, B: 1.3 mm). Zwei Exemplare von Pieve Tesino/Valsugana, 900 m (L: 3 mm, B: 1.8 mm und L: 1.75 mm, B: 1 mm).

Zwei Fundorte sind bei THORSON 1930 unter *Daudebardia* spec. erwähnt; jedoch ist das Exemplar von Cismone (genauer: Celicello bei Cismone/Valsugana), das ich vom Museum in Trient zur Nachprüfung erhielt, ein junges Stück von *Vitrinopugio brevis* FÉR.

Diagnose: Bezüglich der Schalenform verweise ich auf die Abb. 1a und b, die eine weitere Beschreibung erübrigen. Die

<sup>1</sup> Herrn Dr. P. HESSE, Unterwössen (Oberbayern), Herrn Pfarrer SCHROTT, Passeiertal, Herrn Dir. Dr. BONOMI, Mus. Stor. nat. in Trient und vor allem Herrn GRAZIADEI sei hiermit für die freundliche Überlassung der Schnecken herzlichst gedankt.

anatomischen Verhältnisse zeigt Abb. 2. Das Atrium ist 1 mm lang und 0.25 mm dick, der Penis mißt 1.75 mm, das Receptaculum seminis ist 1.5 mm lang und 0.75 mm dick, der Penisretraktor sitzt endständig. Auffällig ist außerdem die drüsige Anschwellung der Vagina bei der Abzweigung des Recept. sem. Die Radula besitzt etwa 62 Querreihen mit ca. je 24 Zähnen. Die Zahnform siehe Abb. 3a, b, c.

Der Unterschied der neuen Rasse gegenüber den vikariierenden östlichen Formen liegt in dem niedrigen Breiten-Längen-Ver-

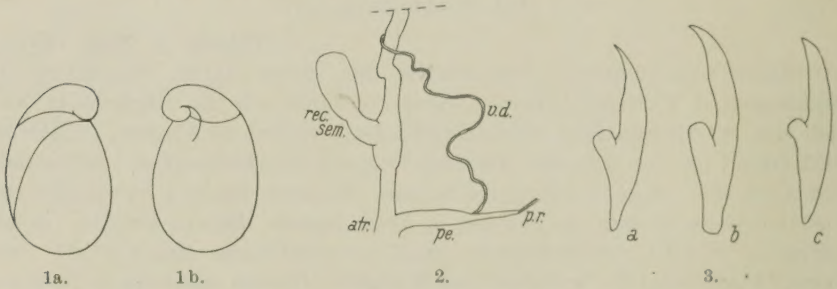


Abb. 1. *Libania langi graziadei* nov. Typus. Maße: L. 2.2; Br. 1.3 mm. a) Schalenoberseite; b) Schalenunterseite.

Abb. 2. Anatomie. atr. = Atrium; pe. = Penis; p. r. = Penisretraktor; v. d. = Vas deferens; rec. sem. = Receptaculum seminis.

Abb. 3. Zähne. a) Mittlere Querreihe, linke Hälfte, Mitte. b) Zweite Reihe von hinten, 1. Hälfte, Mitte. c) Zweite Reihe von vorn.

hältnis der Schalen. Es beträgt bei ihnen die Breite 57.1%, 59.0%, 60.0% der Länge.

#### Der Rassenkreis *Libania langi* (L. PFEIFFER).

Die hier als Rassen aufgefaßten Formen des Rassenkreises *Libania langi* wurden bisher als selbständige Arten betrachtet, die geringfügiger Unterschiede wegen sogar auf verschiedene Genera, Subgenera und Sektionen verteilt waren (*Eudaudebardia*, *Pseudolibania*, *Libania*, *Carpathica*, *Illyrica*, *Cibinia*). Da bei der systematischen Gliederung die geographischen Beziehungen der Formen vollkommen vernachlässigt wurden, entstanden so mehrere oft monotypische Gattungen ohne jeden inneren Zusammenhang. Es ist deshalb auch nicht verwunderlich, daß bei den einzelnen Autoren die »Arten« ihre Gattungszugehörigkeit oft änderten. Zeigen die Formen schon durch ihr Vikariieren ihre enge phylogenetische Zusammengehörigkeit, so wird diese noch betont durch zahlreiche gemeinsame morphologische Merkmale, die die Rassen der *Libania langi* gegen die anderen Formen des Genus *Daudebardia* s. str. (*D. rufa* und *D. brevipes*) scharf abgrenzen.

Allen Rassen der *Libania langi* fehlt die Nabelung. Die Embryonalschale zeigt nur  $1-1\frac{1}{2}$  Umgänge gegenüber  $2-2\frac{1}{2}$  bei *Daudebardia rufa* und *Daudebardia brevipes*. Auch in der Zahnform unterscheiden sich die Rassen der *langi* von *rufo* und *brevipes*. Während bei diesen die Zahnschneide vor dem Übergang zum vorderen Basalhöcker eine sichelförmige Einbuchtung zeigt, fehlt sie bei den hier um *langi* gruppierten Rassen. Auch die bisher bekannten anatomischen Befunde sprechen nicht gegen die vorgeschlagene systematische Neuordnung. Nach WAGNER 1915, p. 15 unterscheiden sich die hier als Rassen der *Libania langi* aufgefaßten Formen durch die Anordnung der Schlundkopf-retraktoren von dem Genus *Daudebardia* s. str. Zu beachten wäre bei künftigen Untersuchungen, ob sich *stussineri* in der Beschaffenheit des Vas deferens so stark von *langi* unterscheidet, wie es WAGNER l. c. feststellt.

### Übersicht.

1. Rasse: *Libania langi calophana* WESTERLUND.  
 Orig. Zit. *Daudebardia (Libania) calophana* WESTERLUND 1881, p. 51.  
 Terra typica: Przemyśl-Galizien.  
 Syn: *Daudebardia (Carpathica) calophana* A. J. WAGNER 1895, p. 14, T. 1, Fig. 4, T. 2, Fig. 10a—b, T. 5, Fig. 34a—c.  
*Carpathica calophana* A. J. WAGNER 1915, p. 15, T. 2, Fig. 18.  
 Verbreitung: Ostgalizien, Przemyśl, Podolische Ebene, Nizniow-Galizien.
2. Rasse: *Libania langi jickelii* KIMAKOWICZ.  
 Orig. Zit. *Daudebardia (Libania) Jickelii* KIM. 1890.  
 Terra typica: Borszék und Thordaer Schlucht.  
 Syn: *Daud. (Lib.) Jick.* var. *inexplorata* KIM. l. c.  
*Eudaudebardia (Pseudolibania) Langi* KIM. 1890, p. 147 pp.  
*Daudebardia (Carpathica) Kimakowiczi* A. J. WAGNER 1895, p. 13, T. 1, Fig. 3, T. 2, Fig. 12a—b, T. 5, Fig. 33a—c.  
 Verbreitung: Nördliches und nordwestliches Siebenbürgen: Borszék, Thordaer Schlucht, Bükkwald bei Klausenburg. Nach KIMAKOWICZ 1890, p. 16 fallen folgende Funde von BIELZ in das Gebiet dieser Form: Bad Kéroly, Egyescő, Gyergyo Toplicza.
3. Rasse: *Libania langi transsylvanica* BIELZ (ex recte KIMAKOWICZ).  
 Orig. Zit. *Daudebardia transsylvanica* E. A. BIELZ 1859.  
 Syn: *Eudaudebardia (Pseudolibania) transsylvanica* KIM. 1890, p. 143—146.  
*Daudebardia (Carpathica) transsylvanica* A. J. WAGNER 1895, p. 15, T. 1, Fig. 5, T. 2, Fig. 11a—b, T. 5, Fig. 35a—c.  
*Cibinia transsylvanica* A. J. WAGNER 1915, p. 16, T. 2, Fig. 13—17.  
 Verbreitung: Südalpiner Teil des Cibinsgebirges, Mühlbacher und wahrscheinlich auch das Fogarascher Gebirge, Dusch, Großpold am Birkenrück, Michelsberg am Silberbach, Götzenberg, Czoodt an der Plejäsche, Präsebe, Rothenturmpaß im Lotrioratal, Frecker Gebirge, Kerczeszoara, Vakaratat b. Sebes (nach KIMAKOWICZ l. c.).

4. Rasse: *Libania langi langi* L. PFEIFFER.  
 Orig. Zit. *Helicophanta Langi* L. PFEIFFER 1846, p. 81.  
 Terra typica: Ungarn.  
 Syn: *Daudebardia langi* L. PFEIFFER (Syst. Conch. Cab. 1, p. 5, T. 1, Fig. 6—9.  
*Daudebardia (Libania) langi* A. J. WAGNER 1895, p. 12, T. 2, Fig. 9a—b.  
 T. 5, Fig. 32a—c.  
*Carpathica langi* A. J. WAGNER 1915, p. 16.  
 Verbreitung: Anina-Schlucht, Csernathal und Domogled bei Mehadia, Steierdorf bei der Höhle Panur, Merisor am Dealu babi, Vajda Hunyad beim Sensenhammer, Valisora am Dealu Mare, Verespatak, Detunata, Unter-Vidra, Skerisora im Girdaszatal, Unter-Girda, Ferede Gyogy. (Nach KIMAKOWICZ 1890, p. 13 und 16.)
5. Rasse: *Libania langi stussineri* A. J. WAGNER.  
 Orig. Zit. *Daud. (Illyrica) Stussineri* A. J. WAGNER 1895, p. 16, T. 1, Fig. 6, T. 2, Fig. 13a—b, T. 5, Fig. 36a—c.  
 Terra typica: Berg: Großer Klek bei Musulinski potok nächst Ogulin in Kroatien.  
 Syn: *Daudeb. (Ill.) Stuss.* var. *croatica* A. J. WAGNER 1895, p. 16, T. 5, Fig. 37a—c. (Ökol. Form!)  
*Carpathica stussineri* A. J. WAGNER 1915, p. 16, T. 3, Fig. 21.  
 Verbreitung: Berg »Großer Klek« (siehe oben), Rakekwald, Schlucht bei der oberen Felsenbrücke (Innerkrain) (leg. STUSSINER), auf Metalka (Svetlo borje) (leg. WOHLBEREDT), Sarajewo (WAGNER 1915, p. 16), Tschamkuria-Rila-Gebirge, 1100—1200 m (leg. Frau I. RENSCH 1933)<sup>2</sup>, Große Kapella bei Jezerane (var. *croatica* WGN.).
6. Rasse: *Libania langi graziadei* nov. (siehe oben).  
 Zu dieser Rasse rechne ich auch das Exemplar, das GASCHOTT (1928) in der Tschepaschlucht zwischen Unterloibl und Deutschpeter nördlich vom Loiblpaß (Karawanken) fand.

Die Unterschiede der einzelnen Rassen liegen, wie in der Maßtabelle gezeigt wird, in dem von Osten nach Westen abnehmenden Breiten-Längen-Verhältnis der Schale. Nun ist diese bei den Daudebarden im Verhältnis zum Tier relativ klein und scheint somit von untergeordneter Bedeutung. Auch sind die von mir errechneten Maße an einem wenig umfangreichen Material genommen. Da aber das Breiten-Längen-Verhältnis bei den einzelnen Rassen äußerst geringfügig schwankt und zudem mit auffallender Stetigkeit nach Westen zu abnimmt, scheint es mir als klimatisch bedingtes Merkmal doch recht wesentlich. Bei einem Vergleich der absoluten Schalenmaße ist insofern Vorsicht geboten, als nicht einwandfrei festgestellt werden kann, ob ein

<sup>2</sup> Mit diesem Fund konnte *Lib. langi stuss.* auch in den bulgarischen Gebirgen festgestellt werden. Er ist der bis jetzt südlichste bekannte Nachweis der Rasse und des Rassenkreises auf dem Balkan. Herrn Dr. B. und Frau I. RENSCH bin ich für die Überlassung des Exemplares zu großem Dank verpflichtet.

Tier ausgewachsen ist, während das Breiten-Längen-Verhältnis auch in den verschiedenen Altersstufen ziemlich konstant bleibt. Es erübrigt sich wohl, noch besonders zu betonen, daß die errechneten Werte überprüft werden müssen, sobald ein größeres Material dieser so schwer zu erlangenden Formen zur Verfügung steht. Dann wird auch die Fehlerquelle ausgeschaltet werden müssen, die durch die verschiedenen Meßmethoden entstanden sein mag, da in der Tabelle auch die Maßangaben aus der Literatur mit eingesetzt worden sind.

Tabelle.

Rasse	Länge mm	Breite mm	Breite in % der Länge	Verbreitung
<i>calophana</i> W.	4.0	2.8	70.0	Galizien
	5.0	3.5	70.0	
	2.9	2.0	68.9	
<i>jickelii</i> KIM.	5.9	3.8	64.4	nörtl. und nord-
	4.0	2.5	62.5	westl. Sieben-
	4.3	2.8	65.1	bürgen
	4.6	3.0	65.2	
	4.1	2.6	63.4	
	3.2	2.0	62.5	
<i>transsylvanica</i> B.	3.0	2.0	66.6	südl. Sieben-
				bürgen
<i>langi</i> L. PF.	6.5	4.0	61.5	Banat
	3.2	2.1	65.6	
	4.6	3.0	65.2	
	4.5	2.9	64.4	
<i>stussineri</i> WGN.	3.5	2.2	62.2	nörtl. Balkan
	2.8	1.75	62.5	
var. <i>croatica</i> W.	2.5	1.8	72.0 (!)	
<i>graziadei</i> nov.	3.0	1.8	60.0	östl. Südalpen
	2.2	1.3	59.0	
	1.75	1.0	57.1	
	3.5	2.0	57.1	

Nach den Ergebnissen der Tabelle könnte man die drei Rassen von Siebenbürgen und vom Banat vielleicht zu einer zusammenfassen; doch wäre dabei noch nachzuprüfen, wie es sich bei diesen Formen mit den von WAGNER beschriebenen anatomischen Unterschieden des Vas deferens und des Penis verhält. Das Breiten-Längen-Verhältnis der var. *croatica*, von der ich nur eine Maßangabe verwenden konnte, fällt stark aus dem Rahmen der übrigen Werte. Doch handelt es sich bei dieser Höhenform vielleicht um ökologische Sonderverhältnisse, die noch geklärt werden müssen.

Bei künftigen Untersuchungen wäre auch darauf zu achten, welchen Einfluß die Höhenlage des Fundortes auf die Schalenmaße hat.

Das Genus *Libania* BOURGUIGNAT 1870 (Syn. *Moussonia* BGT. 1866 non SEMPER 1865).

Bei der letzten systematischen Gliederung (nach WAGNER 1915) stand *Lib. saulcyi* B. als einzige Art im Genus (Orig. Zit. *Testacella saulcyi* BOURG. 1852 und 1853; Syn: *Daudeb. syriaca* ROTH 1855, *Daud. gaillardoti* BGT. 1856, *Lib. boettgeri* WAGN. 1895 nec CLESSIN 1883). Fundorte: Nikaria, Kreta, Beirut und Sayda in Syrien, Samsun am Schwarzen Meer in Kleinasien. Nach den Untersuchungen WAGNERS unterscheidet sich das Genus *Libania* von *Daudebardia* s. str. durch die Beschaffenheit der Sexualorgane und die Anordnung der Schlundkopfretraktoren. Die linksseitige Inserierung der Schlundkopfretraktoren tritt aber nach WAGNERS Befunden auch bei seinen Genera *Carpathica* und *Cibinia* auf, die hier mit dem Genus *Stussineri* zu einem Rassenkreis zusammengefaßt werden konnten. Die gleichen Merkmale, die diesen Rassenkreis von *Daudebardia* s. str. unterscheiden, treten auch bei *saulcyi* auf: kleine Embryonalschale mit nur 1—1½ Umgängen, fehlende Nabelung, glatte Zahnschneide und die besondere Anordnung der Schlundkopfretraktoren. Deshalb muß der Rassenkreis der *langi* in das Genus *Libania* aufgenommen werden. Von den *langi*-Rassen unterscheidet sich *saulcyi* durch die größeren Maße des Tieres und der Schale und durch die von WAGNER festgestellte Beschaffenheit des Vas deferens und des Penis. Doch scheint dieses letztere Merkmal auch bei den *langi*-Rassen erheblicher zu variieren. In ihrer Verbreitung schließt sich *saulcyi* an das Gebiet des Rassenkreises *Lib. langi* im Süden und Südosten an und vertritt ihn hier geographisch (Ägäische Inseln, Kreta, Syrien, Kleinasien). Mit ihrer größeren Schale scheint *saulcyi* dem trockneren Klima ihres Areals entsprechend ökologisch gut angepaßt. Es liegt der Gedanke nahe, sie als Rasse an den *langi*-Kreis anzugliedern. Da sich jedoch ihr Breiten-Längen-Verhältnis dem bei *langi* entdeckten Rhythmus nicht einfügt und auch das Tier erheblich größer ist, wird sie als vikariierende Art an den Rassenkreis angeschlossen, so daß das Genus *Libania* zugleich ein Genus geographicum bildet<sup>3</sup>.

Ob *Pseudolibania tarentina* STEFANI und PANTANELLI (1879) aus Süditalien an das Gen. geog. *Libania* anzuschließen ist oder zu *Daud. rufa* gehört, wie WAGNER (1906) behauptet, kann wohl nur nach Untersuchung des Original-exemplares entschieden werden. Es erscheint mir ziemlich sicher, daß *Daud. rufa* und *Daud. brevipes*, deren Verbreitung in Süditalien C. R. BOETTGER (1929) klärte, auch im Küstengebiet des Schwarzen Meeres in vikariierenden Formen vertreten sind. Ich denke an die Arten *lederi* und *heydeni* O. BTTG. Letztere wurde ja schon von WAGNER *brevipes* angegliedert. Es muß künftigen Untersuchungen überlassen bleiben, ob von den übrigen Formen (*pawlenkoi* BTTG., *caucasica* SIMR., *pontica* SIMR., *boettgeri* CLESS., *wagneri* CLESS., *jetschini* WGN.,

<sup>3</sup> Vgl. B. RENSCH: Die Vogelwelt von Lombok, Sumbawa und Flores. Mitt. Zool. Mus. Berl. 1931, 464. — Zool. System. u. Artbildungsproblem. Verh. Dtsch. Zool. Ges. Leipz. 1933, 28. — Kurze Anweisung für zool. syst. Studien. Leipz. 1934, S. 47 ff.

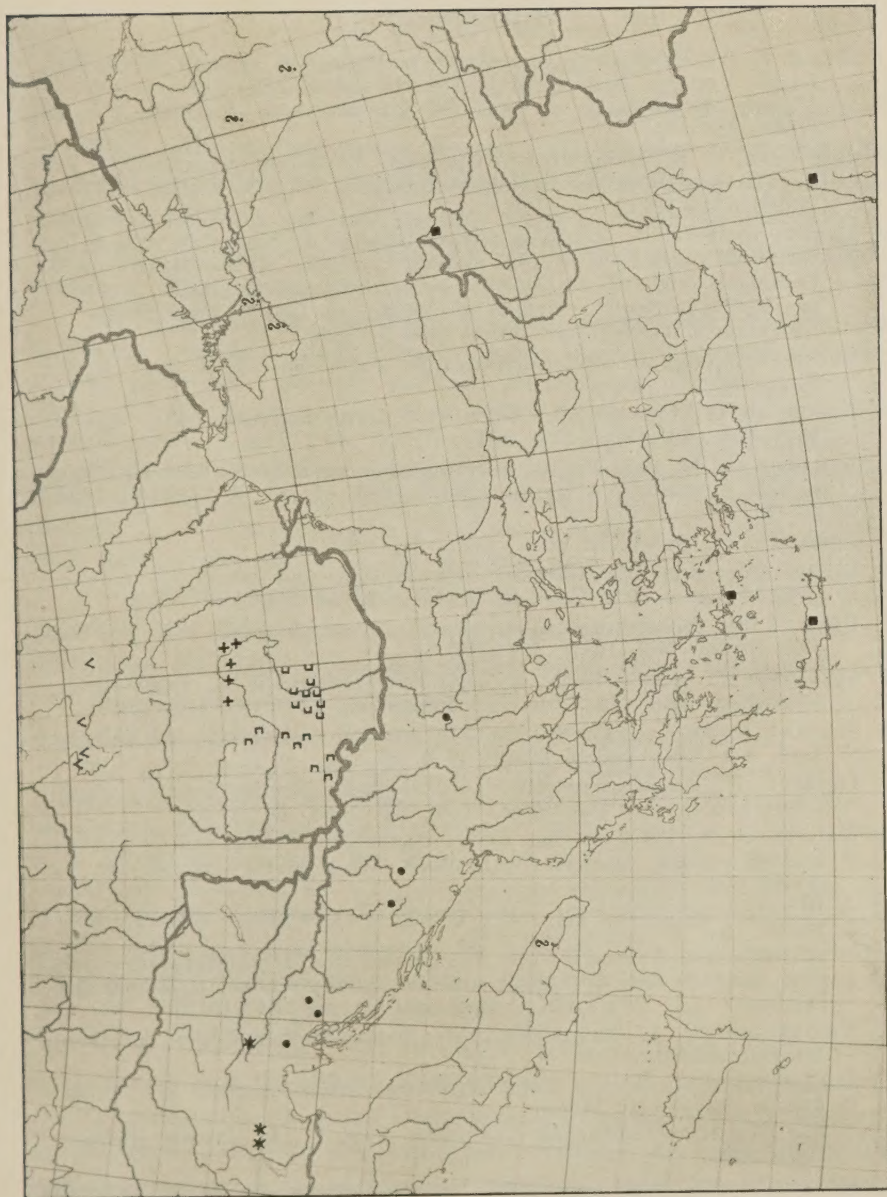


Abb. 4. Karte zur Verbreitung des Genus geographicum *Libania* Bgt. 1. Rassenkreis: *Libania langi* L. Pt. — Rassen: *calophona* Westerb. : A; *jicketti* Kim.: +; *transsylvanica* Bielz.: [; *langi* L. Pt.: ] ; *slussineri* Wgn.: •; *graziaderi* nov.: \*; 2. Art: *Libania sadleyni* Bgt.: •.

*sieversi* BTTG.) nicht auch die eine oder andere in das Gen. geogr. *Libania* gehört. Dann wird auch zu prüfen sein, ob die untermiozäne *Daud. praecursor* ANDR., die WAGNER mit *jetschini* vergleicht, eine *Libania* ist.

### Literatur.

1. BIELZ, E. A., Über einige neue Arten u. Formen d. siebenb. Molluskenfauna. Verh. u. Mitt. siebenb. Ver. **10** (1859) 212—214.
2. — Vorarbeiten z. Fauna d. Land- u. Süßwassermoll. Siebenb., I. c. **13** (1860) 51.
3. BOETTGER, C. R., Bemerkungen zur Syst. d. Raublungenschnecken aus der Gattung *Daudebardia* Hartm. in Sizilien. Mitt. Zool. Mus. Berlin **16** (1929) 574—582.
4. BOURGUIGNAT, I. R., Testacea novissima quae de Saulcy in itinere per orientem annis 1850 et 1851 collegit. Lutetiae, I. B. Ballière 1852.
5. — Catalogue raisonné des Mollusques terrestres et fluviatiles recueillis par M. F. de Saulcy pendant son voyage en Orient. Paris 1853.
6. — *Amenités Malacologiques*, Paris 1856 u. 1860.
7. CLESSIN, Anhang zur Molluskenfauna der Krim. Mal. Blätt. N. F. **6**, 38. T. 2, Fig. 9 u. 10.
8. GASCHOTT, O., Eine für die Alpen neue Raublungenschnecke. Arch. f. Moll.-Kde. **60** (1928) 271—274.
9. KIMAKOWICZ, M. VON, Beitrag zur Molluskenfauna Siebenbürgens. Verh. u. Mitt. siebenb. Ver. Hermannstadt 1883, 11—81; 2. Nachtrag 1890, 4—18.
10. PFEIFFER, L., Symb. ad Hist. Helic. **3** (1846) 81.
11. ROSEN, OTTO VON, Die Mollusken Ciskaukasiens und speziell des Kubangebietes. Ann. Mus. Zool. St. Petersburg **16** (1911) 86—142.
12. ROTH, I. R., Spicilegium molluscorum orientalium annis 1852 et 1853 collectorum. Mal. Blätt. **2** (1855) 17—58.
13. SIMROTH, H., Kaukasische u. asiatische Limaciden u. Raublungenschnecken. Ann. Mus. Zool. St. Petersburg **15** (1910) 499—560.
14. STEFANI, C. DE, e D. PANTANELLI, Di una nuova *Daudebardia* italiana. Bull. Soc. Mal. Ital. **5** (1879) 11 u. 12.
15. THORSON, G., Zoogeographische und ökologische Studien über die Landschnecken in den Dolomiten. Zool. Jb. Syst. **60** (1930).
16. WAGNER, A. J., Die Arten des Genus *Daudebardia* Hartmann in Europa und Westasien. Denkschr. Ak. Wiss. Wien, math.-naturw. Kl. **62** (1895) 609—626.
17. — Bemerkungen zum Genus *Daudebardia* Hartmann. Nachr.-Bl. dtsh. Malak.-Ges. **38** (1906) 177—186.
18. — Beiträge zur Anatomie und Systematik der Stylomatophoren aus dem Gebiete der Monarchie und der angrenzenden Balkanländer. Denkschr. Ak. Wiss. Wien, math.-naturw. Kl. **91** (1915).
19. WESTERLUND, C. A., Fauna der in der paläarktischen Region lebenden Binnenconchilien. 1886.
20. WOHLBEREDT, Zur Fauna Montenegros und Nordalbaniens. Wiss. Mitt. Bos. u. Herzeg. **11** (1909).
21. — Zur Fauna des Sandschak Novipazar. Ann. d. k.k. Naturh. Hosmus. Wien 1909.

## Mitteilung einiger Beobachtungen zur Formbildung von *Balanus balanoides* L. und dessen Ansiedlung.

Von W. NEU, Ankara.

(Mit 5 Abbildungen.)

Eingeg. 10. März 1935.

Die autogen bestimmte Formgestaltung des Gehäuses der meisten Balaniden ist ein flacher Kegel (Patellatyp). Von dieser typischen Bildung kommen so viele allogen induzierte Abweichungen vor, daß die Wuchsform der Balaniden als taxonomisches Merkmal fast wertlos ist.

Die Untersuchungen über die Gehäuseform der Balaniden knüpfen sich in neuerer Zeit an die Namen BROCH, ABEL, ULRICH, TRUSHEIM. Zur Diskussion stand nur eine sehr auffällige Formbildung, die in progressiver Richtung vom Kegeltyp über einen Zylindertyp zum Trichtertyp (Mündungsdurchmesser größer als Basisdurchmesser) führt (kurz rekapituliert in der Arbeit VAN BREEMENS). Erklärung ist eine besonders gedrängte Siedlung der Individuen, die sie in die Höhe wachsen läßt. Für einzeln stehende Balanen von Zylinderform müssen aber schon andere Ursachen zur Erklärung herangezogen werden (s. VAN BREEMEN u. a.).

Um die Kompliziertheit des ganzen Problems zu zeigen, das weit über die Einfachheit des erwähnten Falles hinausgeht, möchte ich einige Beobachtungen von außen induzierter Formgestaltung bei *Balanus balanoides* L. mitteilen, die davon Zeugnis ablegen, wie reaktionsfähig die Gehäuseform auf äußere Einflüsse ist.

Die experimentelle Erklärung derartiger Wuchsformen, die auf die größten Schwierigkeiten stößt, begann ich in dem von mir gegründeten Laboratorium für Bewuchsforschung in Cuxhaven; durch meine Abberufung wurde diese Arbeit unterbrochen. Das Material zu den hier wiedergegebenen Beobachtungen sammelte ich während eines zweimonatigen Aufenthaltes an der Biologischen Anstalt in Helgoland 1932, wo ich täglich losgeschlagene *B. balanoides* auf ihre Wuchsformen hin untersuchte und zahlreiche Beobachtungen im Gelände anstellte. Allen Herren der Anstalt danke ich auch hier noch einmal für ihre stetige freundliche Hilfe.

1. Ausbildung hoher und gestreckter Gehäuseformen. Substrat: Beton. Eine Gruppe von *B. balanoides* hatte sich blasenförmig von ihrer Unterlage abgehoben, so daß zwischen der Kolonie, die ihren Zusammenhalt vollkommen gewahrt hatte, und dem Substrat ein Hohlraum entstanden war. Die Tiere über dem Hohlraum hatten eine dünne Schicht der Zementunterlage an ihrer Basalseite mit in die Höhe genommen. Sie bildeten keine besonders hohen Formen aus. Manche Tiere an der Peripherie des Hohlraums dagegen, die an der ursprünglichen Unterlage haf-

ten geblieben waren, waren bei dem offenbar sehr langsam verlaufenen Hebungsprozeß gleichsam in die Länge gezogen worden. Sie wiesen vielfach einen modifizierten Kegeltyp auf mit großem Basis- und sehr kleinem Mündungsdurchmesser. Sie glichen einer Trompete, die auf ihrem Schalltrichter steht, und erinnerten in ihrer Form an die Arbeit eines Töpfers, der aus seinem plastischen Material auf der Drehscheibe aus einer Vase mit breiter Basis einen immer dünner werdenden Hals nach oben auszieht. Ebenso nach oben »ausgezogen« wirkten diese Balanen. Tiere in weiterer Entfernung von dieser blasenförmigen Erhebung waren von regelmäßigem Kegeltyp. Der Übergang zu der Erhöhung war kontinuierlich. Diese Erscheinung konnte ich an den Helgoländer Hafenbauten mehrfach beobachten.

2. Ausbildung extrem flacher Kegel. WELTNER charakterisiert *B. balanoides* folgendermaßen: »Bei jungen Exemplaren ist die Schale glatt, bei mittelgroßen und großen längsgefaltet, die Falten sind unregelmäßig und oft korrodiert. Die Schale ist oft flachgedrückt, gelegentlich kommen zylindrische Exemplare mit tief gezählter Öffnung wie bei *Balanus crenatus* vor«<sup>1</sup>. Abweichungen von dieser treffenden Kennzeichnung sind von keinem späteren Beobachter beschrieben worden. Im Gegenteil haben die »flachgedrückten« *balanoides* offenbar keine weitere Beachtung oder Interesse gefunden. Im ehemaligen Kriegshafen von Helgoland sind sie häufig zu beobachten, und zwar stets auf senkrecht stehender, sehr glatter (eiserner) Unterlage. Dies ließ an eine Beeinflussung der Form durch den Ebbe- und Flutstrom denken, wenn nicht gerade am gleichen Ort auf senkrechter Unterlage auch noch ganz anders geformte Gehäuse zur Beobachtung gekommen wären (s. unten Abschn. 4). Die typische Kegel-(Patella-)Form ist fast ausschließlich bei nicht zu dicht sitzenden Tieren auf waagerechter Unterlage zu beobachten, die nach oben wachsen.

Kleine Tiere bis zu 10 mm carino-rostralem basalem Durchmesser des in Rede stehenden Typs sind ziemlich glatt, ältere sehr stark strahlig gefaltet. In Abb. 1A ist ein derartiges flaches Tier wiedergegeben, das für diesen Typ charakteristisch ist. Carino-rostraler basaler Durchmesser 26 mm, größte Breite 27 mm (meistens die die carino-rostrale Achse am skutalen Rande des Operculum rechtwinklig kreuzende Achse), größte Höhe (am Operkularrand der Carina) 6 mm, Länge des Operculum 7 mm, Breite des Operculum

<sup>1</sup> WELTNER am gleichen Ort über *Balanus crenatus*: »Schale weiß, konisch, auch flachgedrückt, zylindrisch bis langgestreckt. Bei langen röhrenförmigen Exemplaren ist der obere Teil weiter als der untere.«

7 mm (bei den typisch kegelförmigen Tieren ist die Länge des Operculum stets etwas größer als die Breite). Nach RUNNSTRÖM erreicht *balanoides* am Ende des zweiten Jahres einen Durchmesser von 10.5 mm; die meisten Tiere sterben jetzt ab, nur einige werden 3 Jahre alt. Bei den von MOORE beobachteten *B. balanoides* bei Port Erin betrug die Lebensdauer gewöhnlich 3 Jahre; einzelne Tiere sollen bis 6 Jahre alt werden und eine bedeutende Größe erreichen [nach dem Referat in Ber. Biol. **30** (1934) 717 von KÜHNELT]. Die außerordentliche Größe des vorliegenden Tieres könnte also ebenfalls auf ein sehr hohes Alter schließen lassen, das 2 Jahre weit übersteigt.

Nach TRUSHEIM ist bei normalen Gehäusen das Verhältnis von basalem Durchmesser zum Durchmesser des Operculum 2.7:1, im Falle des vorliegenden flachen Exemplares wie 3.7:1, d. h., daß die Peripherie des Tieres sehr weit vom Operculum entfernt ist. Das Verhältnis des basalen Durchmessers zur Höhe ist nach TRUSHEIM bei normalen Kegeln wie 2.2:1, bei dem beschriebenen Tier wie 4.3:1, d. h. es ist extrem flach, bei normalen Formen beträgt die Höhe die Hälfte des Durchmessers, bei dem flachen Typ ist sie nur ein Viertel davon. Nach eigenen Messungen in Helgoland möchte ich das Verhältnis des carino-rostralen basalen Durchmessers zur Höhe bei normalen Tieren lieber wie 3:1 angeben (wahrscheinlich sind die *balanoides* in Helgoland infolge starker Brandung flacher als die dem Stillwasser bei Wilhelmshaven entnommenen Tiere TRUSHEIMS<sup>2</sup>), trotzdem ist der Unterschied zu dem ganz flachen Tier noch groß genug. Ein so extrem flaches Gehäuse wie das hier dargestellte konnte allerdings nicht wieder aufgefunden werden. Doch war das Verhältnis von carino-rostralem basalem Durchmesser zur Höhe in manchen anderen Fällen wie 4:1, von hier bis zu dem normalen Verhältnis von 3:1 existierten alle Übergänge.

### 3. Formen der basalen Ränder der Mauerkrone.

Die starke strahlige Faltung ist bei den ganz flachen Exemplaren von *B. balanoides* wie bei den regelmäßig kegelförmigen Tieren sehr auffällig. Betrachtet man ein solches Tier von unten her, so gewinnt man das in Abb. 1B gezeigte Bild. Auf der Oberseite des Tieres zieht sich von jeder Einkerbung im unteren Rande der Mauerkrone eine Rille nach dem Operculum hin. Bei der gegenseitigen Beeinflussung dicht nebeneinander sitzender Tiere kann diese Struktur des unteren Mauerkronenrandes ganz verwischt werden, so daß an den Stellen der Berührung und des Zusammenwachsens der Mauerkronen auf der Unterlage nahezu gerade Linien entstehen. Andererseits schieben sich die Mauerkronen aber auch so unregelmäßig ineinander wie im Falle von Abb. 1C.

Es ist sehr lehrreich, sich über den Grad der gegenseitigen Beeinflussung von unmittelbar nebeneinander sitzenden Tieren dadurch Aufschluß zu verschaffen, daß man von unten her die Struktur ihrer Mauerkronenränder betrachtet. Da

<sup>2</sup> Nach TRUSHEIM hat jedoch die Wasserströmung oder Brandung keinen Einfluß auf die Ausbildung von Kegel- oder Zylinder- bzw. Trichtertyp.

die Basis von *B. balanoides* unverkalkt ist, lassen sich die Tiere meist unverletzt im ganzen — oft viele Exemplare zusammen — von der Unterlage abheben. Abb. 1D zeigt vollkommen unregelmäßig geformte basale Ränder der Mauerkronen einer größeren Gruppe. Aufschlußreicher ist es, nur solche Exemplare zu betrachten, die nur in gewissen Richtungen am Wachstum gehin-

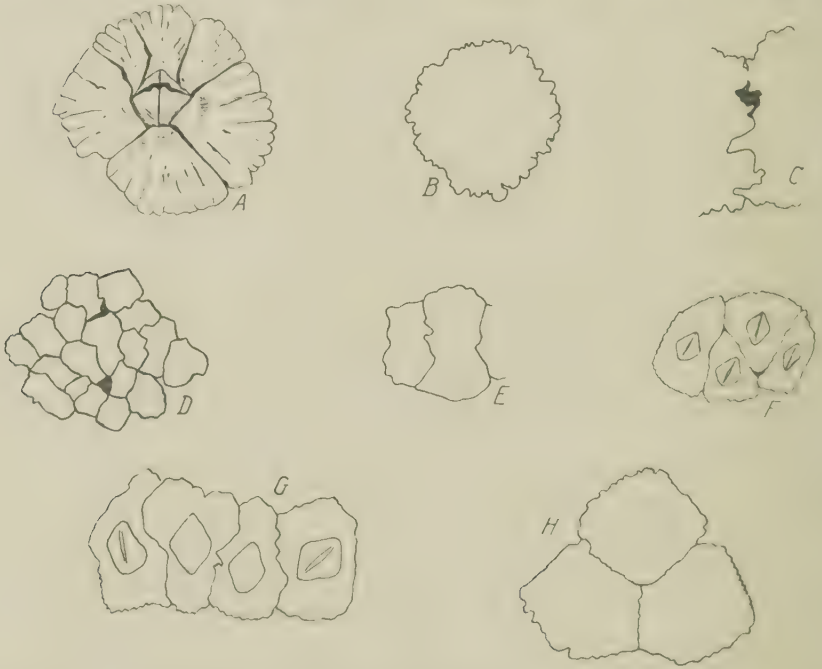


Abb. 1. *Balanus balanoides* L. A. Typisches flaches Exemplar. Nat. Gr. — B. Mauerkrone von der Basalseite (von unten) gesehen. Nat. Gr. — C. Struktur des Mauerkronenrandes zweier zusammengewachsener Tiere von der Basalseite gesehen. Nat. Gr. — D. Unregelmäßig geformte basale Ränder der Mauerkrone. Nat. Gr. — E. Der basale Umriß der Mauerkrone zweier Exemplare aus einer Reihe auf *Mytilus edulis*. Doppelte nat. Gr. — F. 4 Exemplare aus einer Reihe. Etwas über nat. Gr. — G. 4 Exemplare aus einer Reihe. Etwas über nat. Gr. — H. 3 einzelne zusammengewachsene Exemplare.  $1\frac{1}{2}$  mal verggr.

dert waren, in anderen dagegen nicht. Abb. 1E stellt z. B. zwei kleine Exemplare aus einer Reihe nebeneinander sitzender Tiere dar. Die lange Achse entspricht dem carino-rostralen Durchmesser; in dieser Richtung hat keine Wachstumsbeschränkung stattgefunden. In Abb. 1F sind vier Exemplare, die ebenfalls in einer Reihe nebeneinander sitzen, dargestellt. Es hat ein ziemlich regelmäßiges Wachstum in Dreiecken mit den Spitzen nach innen stattgefunden. Diese Form ist offenbar dadurch zustande gekommen, daß die Tiere sich nicht auf einer Geraden (wie in Abb. 1E) nebeneinander festgeheftet hatten, sondern in geringen Abständen davon abwechselnd darunter und darüber. Mit zunehmendem Wachstum

schoben sich die Tiere dann in der abgebildeten Weise ineinander. Anklänge an diese beiden Typen zeigt das nächste Beispiel, Abb. 1 G. Auffällig ist es, daß in allen Fällen der carino-rostrale Durchmesser mit der Längsachse der Tiere zusammenfällt. Auch bei einzelnen freistehenden Tieren ist der karino-rostrale basale Durchmesser in der Regel größer als die größte Breite, so daß ein Längenwachstum in dieser Richtung vielleicht begünstigt ist. Die gleiche Orientierung aller Tiere muß wohl auch mit gewissen Bedingungen beim Ansatz der Cyprislarven zusammenhängen (s. SCHWARZ. nach Ber. Biol. 25, 675).

Schließlich sind in Abb. 1 H drei einzelne Tiere gezeichnet, die in beinahe geometrisch korrekter Form (Winkel von  $120^\circ$ ) aneinandergewachsen sind. Die von jedem einzelnen Tier aufgebrauchten Kräfte haben sich vollkommen die Waage gehalten.

Es handelt sich bei allen Beispielen um wiederkehrende Formbildungen, die keineswegs nur vereinzelt zur Beobachtung kamen. Der Grundriß der Gehäuse wird also in vielen Fällen von einfachsten physikalischen Kräften bestimmt.

4. Eine weitere häufig wiederkehrende Formbildung von *B. balanoides*. Im ehemaligen Kriegshafen am sogenannten alten Dock in Helgoland konnte ich eine bestimmte Gehäuseform von *balanoides* sehr häufig beobachten, so daß es sich nicht um Einzelercheinungen handeln kann. Die Mauerkrone wächst bei diesen Tieren zunächst im Gegensatz zum Kegel-

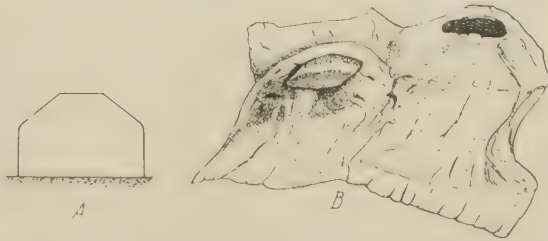


Abb. 2. *Balanus balanoides* L. A. Schematische Darstellung einer häufig beobachteten Gehäuseform auf glatter, senkrechter Unterlage. — B. Beispiel dieser Form in etwas modifizierter Ausbildung. Etwa 3 mal vergr.

typ fast senkrecht in die Höhe, um sich dann plötzlich mit der Neigung des standardisierten Typs zum Operculum nach innen zu wenden (Abb. 2 A). Diese Pocken machen einen sehr massigen, stabilen Eindruck. Die Tiere saßen auf glatter, senkrechter Unterlage, wie sie die dortigen eisernen Träger der ehemaligen Hafengebäuden bieten. Dieser Umstand läßt eine Erklärung dieser Form als Beeinflussung durch äußere Faktoren fast unmöglich erschei-

nen, da ja die geschilderten extrem flachen Formen (s. oben Abschn. 2) denselben Standort einnehmen, worauf ausdrücklich hingewiesen werden soll. Beide Typen sitzen in der Regel einzeln und bilden keine größeren zusammenhängenden Kolonien aus. Abb. 2B zeigt zwei Exemplare aus einer Kolonie von einem anderen Standort (Substrat Stein oder Zement). Bei dem rechten Tier ist die Anlehnung an die geschilderte Form zweifelsfrei (es ist aus unbekannter Ursache etwas in sich tordiert); aber auch das kleinere linke Exemplar wird offenbar dieselbe Form ausbilden, wie sich schon jetzt erkennen läßt.

### 5. Einzelerscheinungen.

a) Eine recht verblüffende Wuchsform ist in Abb. 3A wiedergegeben. Die linke Pocke verkörpert den kegelförmigen Normaltyp (Patellatyp). Das rechte Tier hat zunächst begonnen, völlig die gleiche Form auszubilden, dann wächst aber plötzlich die Mauerkrone senkrecht in die Höhe. An dieses Tier lehnen sich an den dem links isoliert sitzenden Tier abgewandten Seiten hochgewachsene Seepocken (Zylindertyp, nicht mitgezeichnet) an, die dieses merkwürdige Wachstum wahrscheinlich veranlaßt haben. Es bleibt die Frage offen, warum auf so engem Raum zwei so deutlich voneinander abweichende Typen zur Ausbildung kamen.

b) Eine häufig wiederkehrende Beeinflussung durch die äußeren Verhältnisse zeigen die auf lebenden *Mytilus* sitzenden *balanoides*. Sie wachsen am Rande der Schalen senkrecht in die Höhe (Abb. 3B) und lassen dadurch den Spalt zwischen den beiden Schalen frei. Man kann eine derartig mit *balanoides* besetzte Schalenhälfte mit der Hohlseite nach unten flach auf einen Tisch oder eine Platte legen, ohne daß die *Balanus* diese Unterlage berührten.

c) Abb. 3C zeigt ein Tier mit kleiner Basis und überhängendem oberem Teil. Wahrscheinlich hat die Seepocke hier eine Unterlage gehabt, die später herausgebrochen ist. Dies macht die Beobachtung weiterer Tiere dieser Art auf einem Stein wahrscheinlich, der mit weichem, sandigem Zement z. T. bedeckt war. Die Tiere sitzen an der Grenze dieser beiden Substrate derart, daß der überhangende Teil dem Zement aufliegt. In dem abgebildeten Falle ist er offenbar später herausgebrochen. Vielleicht bot der sandige Zement nicht die geeignete Unterlage, so daß der Stein gewählt wurde. Nach VISSCHER laufen ja die Cyprislarven vor ihrer Anheftung längere Zeit auf der Unterlage hin und her, »apparently hunting a place for attachment« (Wahlvermögen, ein optisches Wahlvermögen ist erwiesen, s. NEU).

Dieselbe Erscheinung kann natürlich auch bei anderen Typen vorkommen, in Abb. 3D bei einem ausgesprochenen Zylindertyp. Das Tier rechts ist z. T. von dem links anschließenden mitgezeichneten Tier verdeckt. Die Gruppe ist deshalb in Abb. 3E noch einmal von unten gesehen gezeichnet worden. Die Orientierung des überhängenden Teiles zur carino-rostralen Achse ist in diesem Falle eine andere als bei dem erst beschriebenen, s. die Abbildungen. Die Ursachen, die zu dieser Bildung führten, mögen die gleichen gewesen sein, wie sie schon geschildert wurden.

d) In der Gruppe Abb. 3F ist bemerkenswert, daß sich der obere Teil der Mauerkrone des zweiten Tieres von links rechtwinklig nach außen umbogen hat. In der Abbildung wird links das Tergum, rechts das Scutum sichtbar. Die Opercularplatten liegen sehr tief in der Mauerkrone. Das trifft auch für die anderen Exemplare zu. Zweites Tier von rechts: Höhe 12 mm, carino-rostraler Durchmesser etwa 6 mm (ausgesprochener Zylindertyp, obwohl nicht sehr schlank, keine Platzknappheit, die TRUSHEIM annahm), Tergum 4.5 mm unter dem Mauerrand, Ränder des Scutums gegenüber dem

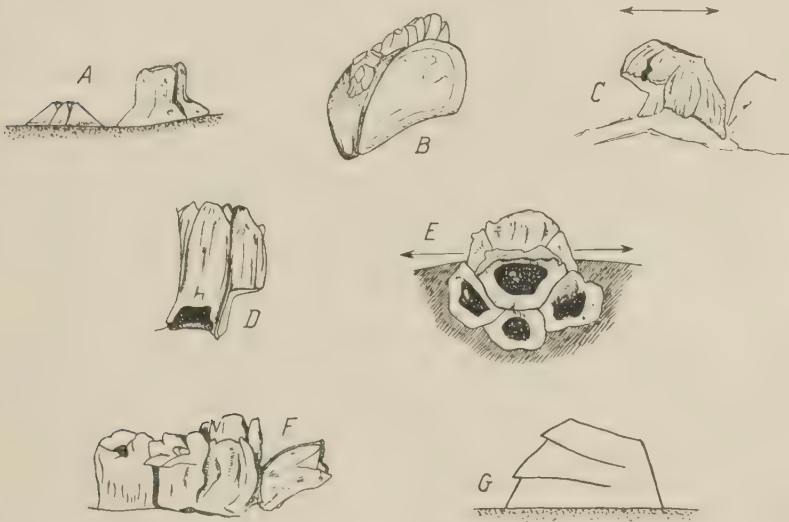


Abb. 3. *Balanus balanoides* L. Einzelscheinungen von Wuchsformen, Beschreibung im Text. A.  $1\frac{1}{2}$  mal vergr. — B. Etwa  $\frac{1}{2}$  nat. Gr. — C. Der Pfeil bezeichnet die carino-rostrale Achse.  $1\frac{1}{2}$  mal vergr. — D. Carino-rostrale Achse senkrecht zur Papierebene.  $1\frac{1}{2}$  mal vergr. — E. Dieselbe Gruppe wie in D, von unten gesehen. Der Pfeil bezeichnet die carino-rostrale Achse. 2 mal vergr. — F.  $1\frac{1}{2}$  mal vergr. — G. Schema der etagenförmig abgesetzten Gehäuseform.

Tergum etwa 7 mm unter dem Mauerrand. Das Exemplar mit der umbogenen Mauerkrone läßt darauf schließen, daß irgendwelche Wachstumsanomalien, nicht etwa nur Austrocknung die Ursache dieser auffällig tiefen Lage der Opercularplatten sind. Das Tier rechts ist ohne erkennbaren Grund nahezu rechtwinklig abgebogen. Diese Gruppe saß auf abgerostetem Eisen.

e) An einer senkrecht stehenden, U-förmigen eisernen Schiene in den zerstörten Hafenanlagen von Helgoland beobachtete ich mehrere etagenförmig abgesetzte *Balanus*, deren Form ich in Abb. 3G nach einer früheren Skizze schematisch wiedergebe. Diese Wuchsform könnte durch den sich schichtenweise absetzenden Rost der Schiene hervorgerufen sein. Zu einer klaren Vorstellung eines solchen Vorgangs reicht die beobachtete Zustandsform nicht aus. Der Standort dieser Tiere an den eisernen Schienen ist aus Abb. 4A ersichtlich.

Wenn man die Häufigkeit der *B. balanoides* auf den Gegenständen in der Gezeitenzone betrachtet, so muß die Verschieden-

heit in der Verteilung sofort auffallen. Steinblöcke, die allem Anschein nach die gleichen Lebensbedingungen bieten, sind verschieden stark besiedelt. Faktoren wie Licht, Beschaffenheit des Substrats, Wasserbewegung und Strömung wirken modifizierend ein. Allgemein wird angenommen, daß eine positive Phototaxie der Cyprislarven ihre Ansiedlung in einer bestimmten Höhe der Gezeitenzone verursacht (u. a. BROCH). Die unbefangene Beobachtung lehrt aber, daß dies nicht der Fall sein kann, denn die *balanoides* besiedeln sowohl helle besonnte Stellen, als auch sehr dunkle, die durch Landungsbrücken, Hafenbauten, Molen usw. stets stark beschattet werden. Offenbar ist darauf noch niemals hingewiesen worden. Die Helligkeit der verschiedenen Standorte kann uns schwer exakt gemessen werden. In einer anderen Mitteilung sollen Beobachtungen hierzu gebracht werden.

Beobachtungen über die Beschaffenheit des Substrats werden fast in jeder ökologischen Arbeit über Balaniden mitgeteilt.

Über den Einfluß der Wasserbewegung auf die Ansiedlung von *B. balanoides* kann man sich im Gelände schwer ein richtiges Bild machen. In Abb. 4A–E gebe ich Beispiele von Balaniden-siedlungen, die sich in derselben Art in zahlreichen Fällen wiederholten. Sie deuten alle darauf hin, daß die *balanoides* dem unmittelbaren Anprall der See ausweichen und sich an bis zu einem gewissen Grade geschützten Stellen ansiedeln. Der Faktor Wasserbewegung bzw. Strömung und Wirbelbildung ist offensichtlich von Einfluß, wenn auch seine Wirkung nur im größten der Beobachtung zugänglich ist und oft nur wahrscheinlich gemacht werden kann.

In Abb. 4A befinden sich hinter U-förmigen eisernen Schienen zwei Zementblöcke. Die Orte der Besiedlung sind durch liegende Kreuze gekennzeichnet. Auf den inneren Seiten der eisernen Schienen fand ich die in Abschnitt 5c beschriebenen abgesetzten *Balanus*. Die beiden Zementblöcke waren gegeneinander geneigt. Die überhangende Seite war dicht mit *B. balanoides* besiedelt, dagegen nicht die gegenüberliegende, sie war reichlich mit Tang bewachsen. Die anlaufende See ist in allen Abbildungen durch einen Pfeil angegeben. Der Zementblock in Abb. 4B ist gegen die See gewinkelt. Die geschütztere Seite ist besiedelt. Die H formige eiserne Schiene in Abb. 4C bietet den *Balanus* augenscheinlich Schutz. Die gegen die See geöffnete eiserne Schiene, Abb. 4D, läßt ebenfalls Strömungseinflüsse vermuten. Die Besiedlung fand nur in den Rundungen statt, nicht an der glatten Hinterfläche. Auf eisernen Platten findet die erste Besiedlung in Einbuchtungen statt. Die glatten Flächen bleiben zunächst frei. Die Mundöffnungen der in der Einbuchtung sitzenden Tiere befinden sich alle in gleicher Höhe, sie ragen nicht über die Höhe der Einbuchtung hinaus. An der tiefsten Stelle

sind die Balanen daher am meisten in die Länge gewachsen, an den Rändern sind sie am niedrigsten. Es findet hier sowohl eine gegenseitige Beeinflussung der Wuchsform als auch eine Beeinflussung (Bestimmung der Höhe) durch die Wasserströmung statt (Abb. 4 E).

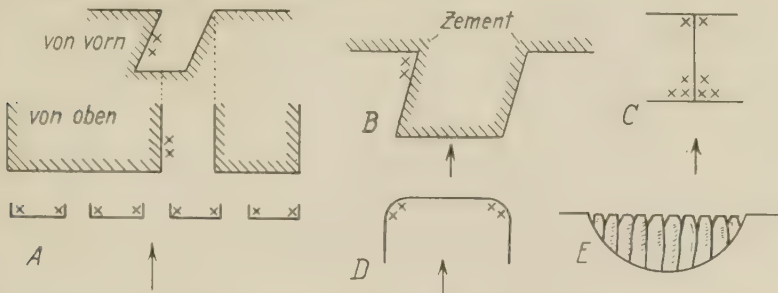


Abb. 4. *Balanus balanoides* L. Besiedlung von Gegenständen in der Gezeitenzone. Die liegenden Kreuze kennzeichnen die Stellen der Besiedlung, die Pfeile die Richtung der anlaufenden See. A. Hinter 4 senkrecht stehenden eiserne Schienen 2 Zementblöcke, von oben und von vorn gesehen. — B. Gegen die See gewinkelter Zementblock, von oben gesehen. — C. Senkrecht stehende H-förmige eiserne Schiene, von oben gesehen. — D. Gegen die See geöffnete U-förmige senkrecht stehende eiserne Schiene, von oben gesehen. — E. Besiedlung einer Einbuchtung in einer eisernen Platte.

Meine Deutung dieser Beobachtungen über die Ansiedlung wird durch Beobachtungen über die Besiedlung an Schiffsböden gestützt, die HENTSCHEL machte. Er schreibt (S. 247/248): »Ganz besondere Beachtung verdient der Bewuchs in den ‚Stemmnähten‘ hinter den sogenannten ‚Überlappungen‘ der Platten. Jeweils die vordere von zwei Platten überragt die hintere, so daß am Hinterende jeder Platte zwischen ihrem etwa 1 cm hohen Hinterende und der Fläche der nächsten Platte eine Furche rechtwinkligen Querschnitts entsteht, die vor der Wasserströmung einigermaßen geschützt ist. Von den 48 untersuchten Schiffen zeigten 20 besonders starken Bewuchs hinter den Stemmnähten.« Die Hauptursache dieser Erscheinung sieht HENTSCHEL in der Verringerung der Wasserbewegung hinter den Überlappungen. VISSCHER belegt dieselbe Beobachtung von Balanidenansiedlung hinter den Stemmnähten durch gute Photos.

Im Gegensatz dazu sind HATTON und FISCHER-PIETTE der Ansicht, daß an ungeschützten Stellen (Brandung) eine häufigere Ansiedlung von *B. balanoides* stattfindet, an sehr geschützten Stellen gar keine. Sie schließen (fast wörtliche Übersetzung), daß das bessere Gedeihen von *B. balanoides* an ungeschützten Stellen aus der häufigeren Ansiedlung und ein viel schnelleres Wachstum hervorgehe. Dazu möchte ich bemerken, daß hier offenbar zwei verschiedene Fragen nicht auseinandergehalten wurden: 1. die Frage nach der Ansiedlung, 2. die Frage nach dem Gedeihen und dem Einfluß der Wasserbewegung auf Wachstum und Gestalt des bereits festgehefteten Tieres. Diese zweite Frage steht hier nicht zur Diskussion.

Die Abb. 5 bringt schließlich noch eine Erscheinung zur Darstellung, die durchgängig zu finden ist. An senkrecht stehenden Kanten angesiedelte *B. balanoides* — eine solche Besiedlung findet besonders häufig statt — machen eine Drehung derart, daß ihre Opercula von der Kante weggerichtet werden. Bei einzeln

stehenden Kanten konnte die Bevorzugung einer bestimmten Richtung nicht gefunden werden, jedoch verhalten sich die Tiere an derselben Kante meist gleich, sie drehen sich alle nach der gleichen Richtung. Bei parallel stehenden Kanten wie in Abb. 5 richten sich die Opercula aufeinander zu. Zweifellos findet auch

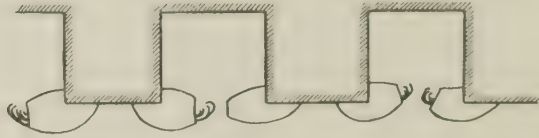


Abb. 5. Die Besiedlung von senkrecht stehenden Kanten durch *B. balanoides*, von oben gesehen. Die Opercula sind von der Kante weggerichtet. Halbschematisch.

bei dieser Erscheinung eine Beeinflussung durch Wasserströmungen statt, obwohl das allein durch die Beobachtung im Gelände nicht bewiesen werden kann.

Zur experimentellen Klärung der Ansatzfähigkeit von Balaniden und anderen stereophilen Organismen beabsichtigte ich, auf einer Achse sitzende runde Scheiben mit variierbarer Umdrehungsgeschwindigkeit im Wasser sowohl vertikal wie horizontal rotieren zu lassen. Die rotierende Scheibe gewährt den Vorteil, daß sie verschiedene Geschwindigkeiten mit allen Übergängen zu erreichen gestattet, da die Flächeneinheit an der Peripherie pro Sekunde einen größeren Weg zurücklegt als die Flächeneinheit nahe der Achse. Einen solchen Apparat ließ ich für das Laboratorium für Bewuchsforschung in Cuxhaven bauen. Die Scheiben aus beiderseitig mattiertem Glas bzw. aus Holz laufen auf Glasachsen in zwei Aquarien der Größe 36:25:25 cm (lang:breit:hoch) und können leicht ausgewechselt werden. Der Antrieb geschieht durch einen kleinen Motor. Die Konstruktion erfolgte in Anlehnung an die von der Biologischen Anstalt in Helgoland gebrauchten Rührapparate.

Die Probleme der Ansiedlung und des Wachstums festsitzender Tiere sind von hohem biologischen Interesse und gerade bei Cirripeden viel erörtert worden, da sie hier besonders verwickelt zu sein scheinen. Die vorliegende Mitteilung will nur weiteres Beobachtungsmaterial beibringen. Zu einer grundsätzlichen Klärung dieser Fragen gehört die sorgfältige Verwertung der zahlreichen Literaturangaben, die mir in Ankara nicht möglich ist. Die experimentelle Analyse ist wahrscheinlich unentbehrlich. Praktische Bedeutung haben diese Fragen für die Bekämpfung des Schiffsbewuchses.

#### Literatur.

- VAN BREEMEN, LIES, Zur Biologie von *Balanus improvisus* (Darwin). Zool. Anz. 105 (1934) 247—257.  
 BROCH, HJALMAR, Cirripedia Thoracica von Norwegen und dem norwegischen Nordmeere. Vidensk. Skrifter, I. Mathem.-Naturw. Kl. 1924, No. 17.

- HATTON, HARRY, et E. FISCHER-PIETTE, Observations et expériences sur le peuplement de côtes rocheuses par les Cirripèdes. Bull. de l'Inst. Océanograph. Monaco 1932.
- HENTSCHEL, ERNST, Der Bewuchs an Seeschiffen. Internat. Rev. d. Hydrobiol. **11** (1923) 238—264.
- MOORE, HILARY B., The biology of *Balanus balanoides*. I. Growth rate and its relation to size, season and tidal level. J. Mar. biol. Assoc. U. Kingd., N. S. **19** (1934) 851—868.
- NEU, WOLFGANG, Der Einfluß des Farbtönen der Unterlage auf die Besiedlung mit *Balanus* Da Costa und *Spirorbis* Mont. Internat. Rev. d. Hydrobiol. **28** (1933) 228—246.
- RUNNSTRÖM, SVEN, Zur Biologie und Entwicklung von *Balanus balanoides* L. Bergens Museums Aarbok 1924/25, 1. Heft. Bergen 1925.
- SCHWARZ, ALBERT, Der Lichteinfluß auf die Fortbewegung, die Einregelung und das Wachstum bei einigen niederen Tieren (*Littorina*, *Cardium*, *Mytilus*, *Balanus*, *Teredo*, *Sabellaria*). Senckenbergiana **14** (1932) 429—454.
- TRUSHHEIM, FERDINAND, Paläontologisch Bemerkenswertes aus der Ökologie rezenter Nordsee-Balaniden. Senckenbergiana **14** (1932) 70—87.
- VISSCHER, J. PAUL, Nature and extent of fouling of ships bottoms, 1928. Bull. Bureau of Fisheries **43**. Part. II (1930). Washington.
- WELTNER, W., Verzeichnis der bisher beschriebenen rezenten Cirripedenarten. Mit Angabe der im Berliner Museum vorhandenen Spezies und ihrer Fundorte. Arch. Naturgesch. **1** (1897).

### ***Briareum asbestinum* (Pall.), wie ich es sehe.**

Von G. STIASNY.

(Aus dem Rijksmuseum van Natuurlijke Historie, Leiden.)

(Mit 8 Abbildungen.)

Eingeg. 14. März 1935.

*Briareum asbestinum* (PALLAS) gehört zu den häufigsten Rindenkorallen der westindischen Korallenriffe. Sie ist sehr oft beschrieben und abgebildet worden, und es besteht über dieselbe eine sehr ausgedehnte Literatur. Man könnte daher wohl mit Recht annehmen, daß es sich hier um eine gut bekannte Form handelt. Es zeigt sich nun, daß dies keineswegs der Fall ist. Ja, die Beschreibungen sind zumeist geradezu irreführend. Als Beweis hierfür das folgende wahre Geschichtchen.

Gelegentlich eines Besuches im Zoologischen Laboratorium in Leiden zeigte mir Prof. H. BOSCHMA ein hervorragend schönes Formalinpräparat einer durch ihn auf den Korallenriffen der Tortugas-Inseln 1925 gesammelten Rindenkoralle mit einem ganzen Wald von lang ausgestreckten Polypen mit 8 langen gefiederten Tentakeln. Bei oberflächlicher Betrachtung glaubte ich das Exemplar als eine *Xenia* bestimmen zu sollen — nicht ohne Zögern, da dieses Alcyonariengenus der westindischen Fauna fremd und bisher ausschließlich im Indopazifik gefunden worden ist. Prof. BOSCHMA machte mich jedoch aufmerksam, daß ich mich geirrt hätte und daß hier ein Exemplar der in den Antillen sehr häufigen Gorgonarie *Briareum asbestinum* vorliege. Als ich darauf hinwies, daß nach den Literaturangaben *B. a.* nur ganz kurze Polypen habe und die meisten bildlichen Darstellungen dieser Form einen

ganz anderen Habitus — mehr oder minder kahle, zylindrische Stöcke mit ganz kleinen Polypen — zeigen, erwiderte mir Prof. BOSCHMA, daß er auf den Riffen *Briareum* stets mit langen ausgestreckten Polypen gesehen habe, daß eben die Abbildungen nicht naturgetreu und zumeist nach Trockenpräparaten angefertigt sein müßten. Auch zeigte er mir ein von ihm gleichzeitig mit dem Formalinpräparat gesammeltes Trockenexemplar von *Briareum*, das den bekannten Habitus hat.

Später erhielt ich diese und noch andere Stücke von *Briareum* zur näheren Untersuchung. Das Studium der Spicula ergab mit voller Sicherheit, daß hier tatsächlich sämtlich Exemplare von *Briareum asbestinum* (PALL.) vorliegen. Sie sehen jedoch, mit Ausnahme des Trockenexemplares, so ganz anders aus, als in der Literatur dargestellt, daß ich es für angezeigt halte, sie hier zu beschreiben und einige Habitusbilder nach Photographien mitzuteilen. Überdies ergab sich, daß die Angaben über diese angeblich so gut bekannte häufige Form in mancher Hinsicht ergänzt werden konnten.

Eine ausführliche Geschichte der Gattung *Briareum* hat KÜKENTHAL 1919 in den Ergeb. der Deutschen Tiefsee-Expedition S. 46 gegeben, die der Art *asbestinum* 1916 in den Zoolog. Jahrbüchern. Dort auch genaue Liste der Synonyma mit ausführlichen Literaturangaben, ebenso im »Tierreich« (1924, S. 16/17). Genauere Beschreibungen liegen vor von KINOSHITA (1913) und KÜKENTHAL (1916). Ich brauche daher darauf nicht näher einzugehen, auch keine neuerliche ausführliche Beschreibung zu geben, sondern beschränke mich auf die Besprechung des äußeren Habitus und der Polypen, der Spicula und der Längskanäle.

**Habitus und Polypen.** Von *B. a.* liegen zahlreiche Abbildungen vor, die jedoch ganz verschieden aussehen. — Die einen zeigen zylindrische, gerade oder gebogene lange Stöcke, die von einer horizontalen Basis sich erheben. Die Oberfläche ist zumeist ganz glatt; man sieht nur die zahlreichen ovalen Kelchporen, von Polypen entweder gar nichts, oder dieselben sind ganz klein.

Beispiele: ESPER, 1791—1797, Taf. V; KINOSHITA (1913), Abb. 3, p. 99; KÜKENTHAL, 1916, Taf. 23, Fig. 2; derselbe 1924, S. 17, Fig. 15; CARY, 1918, Pl. 101, Fig. 1. — In den farbigen Figuren sind die Stöckchen rosa oder bläulichrot dargestellt, bei KÜKENTHAL, 1916, die Polypen als ganz kleine weiße Pusteln auf blaurotem Grunde.

Die andere Gruppe der Abbildungen zeigt schwach verzweigte, dicke zylindrische Stöcke mit ziemlich großen Polypen mit 8 langen gefiederten Tentakeln, über die ganze Oberfläche der Kolonie gleichmäßig verteilt und ziemlich entfernt voneinander stehend. Meist sind die Polypen halb oder ganz zurückgezogen dargestellt. Die Stöckchen machen daher in den Figuren doch mehr den Eindruck, kahl zu sein.

Siehe z. B.: ELLIS und SOLANDER, 1786, Pl. 14, Fig. 1 u. 2; LAMOYROUX, 1821, Taf. 14; BLAINVILLE (1834), Pl. 88 A, Fig. 3. Es ist eigentlich stets die Abbildung von ELLIS und SOLANDER, entweder ganz genau (LAMOYROUX)

oder mit ganz unwesentlichen, leicht erkennbaren Abänderungen (BLAINVILLE).

Auch bezüglich der Polypen finden wir widerstreitende Angaben. Die älteren Autoren sprechen durchweg von großen Polypen.

ELLIS und SOLANDER, S. 94: »*polypis majoribus*« und »*with large polyps*«. LAMOUROUX (1816), S. 422: »*polypis majoribus octotentaculatis, cirratis*« und »*Les polypes de la Gorgone Briarée paraissent très grands et c'est, en les disséquant qu'Ellis croit avoir reconnu dans ces êtres des muscles et des nerfs.*« — LAMOUROUX (1821), S. 35: »*polypis majoribus*«. — EHRENBERG (1834), S. 59: »*polypis magnis, 1''' latis*«. — BLAINVILLE (1834), S. 520: »*animaux polypiformes, assez gros*«. — LAMARCK (1836), S. 502: »*polypis majoribus*«.

### Ganz anders die neueren Autoren:

KINOSHITA (1913), S. 29/30: »Die monomorphischen Polypen sind auf die ganze Oberfläche der Kolonie uniform dicht verteilt. Ihr vorstülplbarer Abschnitt entbehrt durchaus der Skleritenbewehrung und im zurückgezogenen Zustande werden da auf der glatten Coenenchymoberfläche kleine gerundete oder längsspaltförmige Öffnungen gelassen, weil eben da die Kelche gar nicht oder ganz rudimentär entwickelt sind<sup>1</sup>.«

KÜKENTHAL (1916), S. 473: »Die Polypen sind 1—2 mm lang<sup>1</sup>, ziemlich dick und mit breiten plumpen Tentakeln versehen ... Meist sind sie völlig in die Rinde eingezogen, und ihre Anwesenheit wird nur durch längsovale Poren angedeutet ... Bei der Retraktion wird zunächst der dünnwandige obere Teil in den dickwandigen unteren kelchartigen einbezogen und letzterer kann sich dann ebenfalls völlig zurückziehen ...«

Ganz übereinstimmend: Derselbe in *Ergeb. Tiefsee-Exp.*, 1919, S. 47 und 1924, »Tierreiche«: »Die 1—2 mm langen Polypen ...«

Die meisten Autoren haben eben nicht selbst gesammelt und nur getrocknete Exemplare untersucht, die wie glatte Stöcke mit vielen Poren aussehen. Nur KÜKENTHAL, der selbst auf dem Riff gesammelt hat und die lebenden Stöckchen dieser sehr häufigen Form gesehen haben muß, wäre in der Lage gewesen, eine mehr naturgetreue Abbildung und Beschreibung zu geben.

Mir liegen neben zahlreichen alten Trockenexemplaren aus der Sammlung des Rijksmuseums van Natuurlijke Historie in Leiden, die alle den bekannten Habitus eines nackten, zylindrischen bläulichrötlich gefärbten, mit Poren besetzten Stöckchens zeigen, folgende Exemplare vor:

1. Nr. 396. »H. BOSCHMA, Tortugas, Beginn Juli 1925. Fix. heete Formol<sup>2</sup>, nu in Formol 5—7%.«
2. Nr. 397. »H. BOSCHMA, Tortugas, 15. Juli 1925. Fix. Bouin (heet, daarna koud) nu in Alkohol 96%, eens ververscht.«

<sup>1</sup> Von mir gesperrt.

<sup>2</sup> 1 Teil 40%iges Formaldehyd auf 3 Teile Wasser; kochend (BOSCHMA).

3. Nr. 398. H. BOSCHMA, Tortugas, 15. Juli 1925. *B. a.*,  $MgSO_4$ , in Alkohol.

4. Nr. 360. Ebenda, Trockenpräparat. *Briareum asbestinum* (PALL.) det. S. DUBROVSKY, 1934, S. 2.

1. Abb. 1. 87 mm hoch, 60 mm breit. Keine Basis. Stamm 10 mm lang, 7 mm breit. Der drehrunde Stamm teilt sich in einen



Abb. 1. *Briareum asbestinum* (Pall.). Formolpräparat. Nat.Gr.

kürzeren und einen längeren etwas gebogenen Ast, der einen kurzen Seitenast abgibt. Die Äste sind 15–20 mm dick. Der Stamm ist auf einer Seite ganz glatt, auf der anderen ist die Oberfläche desselben mit runden kleinen Pusteln bedeckt.

Die ganze Oberfläche der Äste ist mit einem dichten Walde lang ausgestreckter Polypen besetzt. Das Stockchen sieht aus wie mit einer dicken Decke weißlicher Wolle überzogen. Nur an einzelnen Stellen, an den Astenden und an einer basalen Stelle des größeren Astes, die sofort durch ihre licht rotlich violette Farbe

auffallen, sind die Kelche ganz oder fast ganz zurückgezogen. Ich gebe in Abb. 1 eine Ansicht der ganzen Kolonie, in Abb. 2 eine Detailaufnahme. In Abb. 3 ist ein ausgestreckter Polyp dieser Kolonie isoliert dargestellt. Die Polypen sind 8 bis 14 mm lang. An geschützteren Stellen, etwa in Körpermitte, sind sie am längsten ausgestreckt, die kürzeren sind an den Astenden und in mehr basalen Teilen. Der Stiel der Kelche ist 5—6 mm, die 8 Tentakel, zusammen eine Krone bildend, 8—9 mm lang.

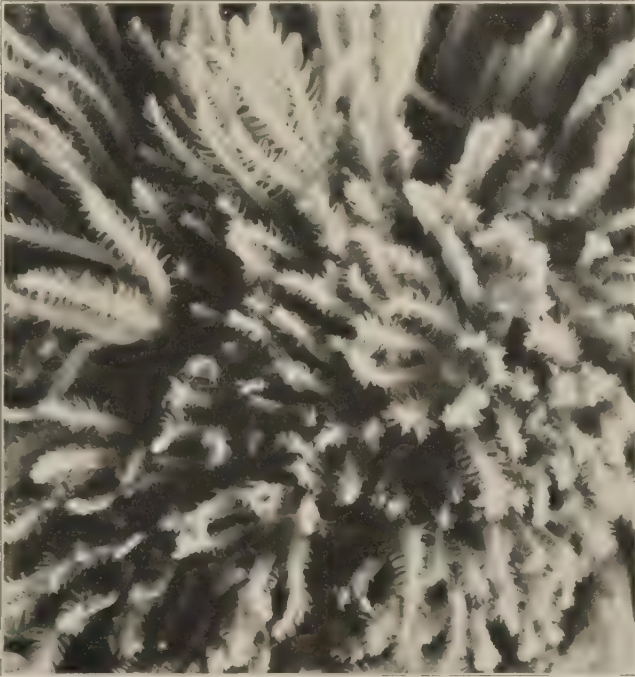


Abb. 2. *Briareum asbestinum* (Pall.). Detailaufnahme des in Abb. 1 dargestellten Formolpräparates. Etwa 5 × vergr.

Die kleinen Tentakelchen stehen an beiden Seiten der etwas platten Tentakel in fiedriger Anordnung in je 2 Reihen. Der basale Teil der Polypen kann fast kugelig anschwellen, so daß eine Art Kelch vorgetäuscht wird (ganz richtig bei KÜKENTHAL, 1916, beschrieben, siehe oben; auch in den Abbildungen von ELLIS und SOLANDER, LAMOUROUX usw. entsprechend dargestellt). Die Polypen sind meist ganz frei von Spiculis; in den Tentakeln konnte ich niemals solche finden, dagegen sind sie gelegentlich in der Basis der Polypen, aber stets ganz unregelmäßig angeordnet vorhanden, jedoch nie in Bändern, wie KÜKENTHAL dies sah.

Die Färbung der Polypen ist weißlich-gelblich, etwas durchscheinend, in basalen Teilen erscheinen manche leicht grünlich gefärbt. An den Stellen, wo sie zurückgezogen sind, ist die Färbung des Coenenchyms leicht rötlich-bläulich sichtbar. Hier kann man auch erkennen, daß die Kelche regelmäßig verteilt sind und 2–3 mm voneinander entfernt stehen. — Am abgebrochenen unteren Stammende ist die äußere Rinde gelblich-weißlich, 2–3 mm

dick und hebt sich deutlich gegen die kompakte bläulich-rötliche innere Markschicht ab.

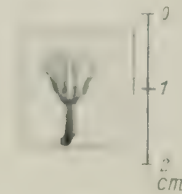
2. Abb. 4. Ein Astende, 73 mm lang, in der Mitte  $\pm 18$  mm breit, am abgebrochenen unteren Ende  $\pm 10$  mm breit. Polypen auf der einen Seite fast gar nicht ausgestreckt, auf der anderen die meisten. Sie sind 8–10 mm lang, 2–3 mm voneinander entfernt.

Färbung: Im ganzen gelblich-grünlich, Polypen mehr durchscheinend. Viele Zoochlorellen. Der Längsschnitt, nur die eine Hälfte ist dargestellt, zeigt eine  $\pm 4$  mm dicke, gelb-



1.

Abb. 3. *Briareum asbestinum* (Pall.). Ein ausgestreckter Polyp. Formol. Nat. Gr.



2.

Abb. 4. *Briareum asbestinum* (Pall.). Längsschnitt durch ein Aststück. Bouln-Alkohol. Nat. Gr.

lich grünliche Außenschicht und eine rotviolette, 4–5 mm dicke Markschicht, in der die Längskanäle deutlich hervortreten.

3. Kleines Bruchstück,  $\pm 40$  mm lang, 10 mm breit. Mit stark retrahierten, gelblichen Polypen. Im ganzen leicht rötlich-violett.

4. Abb. 5. Dieses Trockenexemplar wurde bereits von DUBROVSKY beschrieben, 215 mm hoch,  $\pm 50$  mm breit. Basis dick, uneben, 35 mm breit, ohne Kelchporen. Stamm zylindrisch,

10 mm hoch bis zur Verzweigungsstelle,  $\pm 25$  mm dick; an einer Seite mit, an der anderen ohne Kelchporen. 2–3 mm voneinander entfernt. Der Stamm gabelt sich in 2 steife Äste. Der eine ist zylindrisch, langgestreckt, unverzweigt, 150 mm lang,  $\pm 10$  mm dick, der andere teilt sich in 2 in den basalen Teilen stark abgeplattete Äste (jeder 15 mm breit), die sich zylindrisch fortsetzen und bis 140 mm lang werden; sie sind  $\pm 7$  mm dick. Alle enden in einer rundlichen Spitze. Die ganze Oberfläche ist mit ovalen oder rundlichen, meist in der Astringung gestreckten Kelchporen bedeckt, die in distalen Teilen allseitig und dicht,  $1\frac{1}{2}$ –2 mm voneinander entfernt stehen. In basalen Teilen an der breitesten Stelle, etwa in halber Höhe, sind die Kelchporen bis 2 mm groß und stehen 2–3 mm weit voneinander entfernt. In basalen Teilen der Äste ist die Oberfläche fast ganz frei von Kelchporen. Färbung: gelblich-weißlich, an den Astenden violetter Schimmer.

Der eine Ast ist abgebrochen. An der Bruchstelle ist die  $\pm 2$  mm dicke gelblich-weiße Außenschicht von der dicken rotvioletten Markschiicht gut unterscheidbar.

Spicula. (Abb. 6a–w). Abbildungen der Skleriten — stets dieselben — finden wir bereits bei ELLIS und SOLANDER, LAMOUREUX und BLAINVILLE neben den Habitusbildern (spitze, dicht und niedrig, gleichmäßig bewarzte Spindeln, alle untypisch); besser bei KÖLLIKER, am besten bei KÜKENTHAL (1916, Fig. F, G, H). Doch ist der Reichtum an Formen tatsächlich sehr viel größer, als sich nach diesen Abbildungen schließen ließe. KINO-

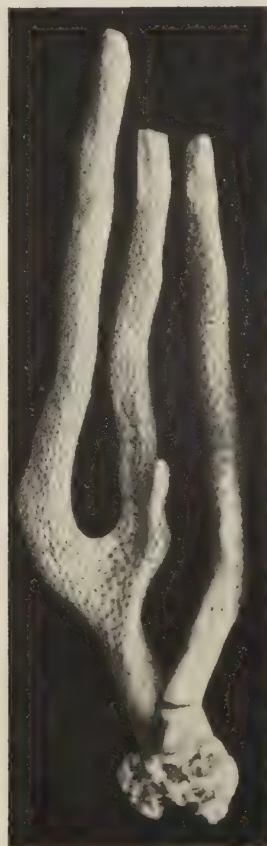


Abb. 5. *Briareum asbestinum* (Pall.). Trockenpräparat.  $\pm \frac{1}{2}$  nat. Gr.

SHITA (S. 30) unterscheidet im Coenenchym 2 Schichten, die sich wieder in 2 Unterschichten teilen lassen, und gibt eine Abbildung (Fig. 5) des Querschnittes durch einen Stamm mit ganz schematisch gezeichneten, nur eben angedeuteten Spiculis. KÜKENTHAL (1916) unterscheidet dagegen (S. 474) nur 2 Schichten,

eine helle Rindenschicht und eine rot oder bläulichrot gefärbte Markschrift. »Doch sind beide Schichten nicht besonders scharf voneinander abgegrenzt.«

Im Coenenchym unterscheide ich mit KÜKENTHAL nur zwei nicht scharf voneinander abgesetzte Schichten, eine hellgelbe Rindenschicht und die blauviolette Markschrift. Tentakel- und Kelchspicula fehlen meist völlig (s. auch KÜKENTHAL). In der Basis mancher Polypen finden sich, ganz unregelmäßig angeordnet, kleine, gerade oder leichtgebogene oder S-förmig gekrümmte Spin-



Abb. 6. *Briareum asbestinum* (Pall.). Spicula der Rinden- u. Markschrift. Maße im Text.

deln, wenig und niedrig bewarzt, durchsichtig oder violett (a, b, c). In der oberflächlichen Rindenschicht finden wir (d—m) meist farblose, einzelne violette, niedrig bewarzte Spindeln von verschiedener Form und Größe (bis 0,35 mm lang). Sie liegen tangential, wirt durcheinander im Coenenchym. Die kleinen niedrigen Warzen auf denselben sind meist in Querreihen angeordnet, die oft blind endigen und ziemlich weit voneinander abstehen (d, e, f, i, h), oder die Spindeln (besonders in den Astenden) sind

ganz dünn, fast nadelförmig, ganz unregelmäßig über die ganze Oberfläche niedrig bewarzt (g), oder sie sind fast glatt, stabförmig (j) mit einem zentralen Längsstreifen. In tieferen Lagen der äußeren Rindenschicht werden die Skleriten größer (bis 0,58 mm lang), dicker, platter. Die Warzenreihen verlaufen regelmäßig von einer Seite bis zur anderen (n), außerdem finden sich unregelmäßig geformte Stäbe oder Spindeln (k, l, m) mit wenigen groben, unregelmäßig verteilten, niedrigen Warzen. Die Spicula sind hier zumeist farblos oder gelblich, doch kommen schon zahlreiche violette dazwischen vor. In der äußeren Markschieht werden die Spindeln noch größer und dicker, sind aber sonst gleich der in Abb. 6n dargestellten, oft mit einem inneren Längsstreifen. Neben diesen liegen unregelmäßig geformte, oft verzweigte Spindeln (o) mit vielen querverlaufenden Reihen niedriger Warzen in ziemlicher Entfernung voneinander, dazwischen aber auch zahlreiche auf breiten, niedrigen Stielen sitzende, große komplizierte Warzen. Diese für *B. a.* so typischen Spindeln messen  $\pm 0,80$  mm. Von ähnlicher Form, aber ohne die Querreihen kleiner Wärzchen, sind die in Abb. 6q dargestellten verzweigten Spindeln mit unregelmäßig verteilten gestielten, großen, komplizierten Warzen (ähnlich wie von KÜKENTHAL, 1916, in Fig. II dargestellt, bis 0,85 mm lang). Neben diesen größeren Skleriten liegen in derselben Schicht die in Abb. 6k, m, l dargestellten, unregelmäßig geformten, wenig bewarzten Körperchen. Meist purpurviolett, vereinzelte durchsichtige oder gelbliche.

Die innerste Markschieht endlich zeigt neben den größeren Spindeln n, o, q sehr vielgestaltige kleinere Spicula (p, r, s, t, u, v, w): gerade oder gebogene Stäbchen, Gabeln, wenig oder dicht bewarzt, mit glatten oder gezackten Wärzchen, mit Dörnchen oder fast glatt; alle violett oder blaurot, 0,16—0,25 mm lang. Bemerkenswert ist, daß in der Markschieht alle längeren Spindeln in der Längsrichtung der Achse, parallel zu den Wänden der Längskanäle orientiert sind. — Die Spicula sind meist etwas größer als von KÜKENTHAL angegeben.

#### Gastralräume der Polypen und Längskanäle der Markschieht.

Bezüglich der Gastralräume der Polypen stehen sich zwei Meinungen gegenüber. KÜKENTHAL vertritt den Standpunkt, daß alle Polypen kurze Gastralräume haben und daß die Längskanäle der Markschieht nicht als direkte Fortsetzungen der Gastralhöhlen der terminalen Polypen aufzufassen, sondern Solenia sind. KINOSHITA und BROCH (1913, S. 12/13) sind der Meinung, daß die am Apex befindlichen Polypen lange Leibeshöhlen haben, die

sich direkt in die Längskanäle fortsetzen, während bei den Lateralpolypen die Magenhöhlen ganz kurz sind.

KÜKENTHAL gibt leider keine schematische Darstellung, wie er sich eigentlich das Verhältnis der Gastralräume und der Längskanäle vorstellt. KINOSHITA gibt jedoch in Abb. 4, S. 30 ein Schema dafür, das ich hier der Einfachheit halber neben mein Schema stelle (Abb. 7 und 8). Ich finde das Schema KINOSHITAS (Abb. 7) ganz unklar und nichtssagend. Das Bemerkenswerte



Abb. 7 u. 8. Schematische Längsschnitte durch *Briareum asbestinum* (Pall.).  
(Abb. 7 nach Kinoshita.)

in seiner Beschreibung — und BROCH gibt ihm darin recht — ist, daß die Apikalpolypen lange, die Lateralpolypen kurze Gastralräume haben sollten, also ganz verschiedenen Bau. Das geht aber aus seinem Schema gar nicht hervor. Dies Verhalten ist nicht ohne Wichtigkeit wegen der Beziehung von *Briareum* zu *Paragorgia*, wo ja zweierlei ganz verschiedene Polypen nachgewiesen sind.

Nach KÜKENTHAL spräche gegen die Auffassung KINOSHITAS das Verhalten der Mesenterien, die nicht in die Längskanäle hineinziehen. Nach HICKSON (1930, S. 243) ist dies jedoch kein beweiskräftiges Argument (*Siphonogorgia*)! — Nach meinen Beobachtungen hat keiner von beiden Recht.

Alle Polypen, terminale und laterale, haben gleichen Bau. Alle haben lange Leibeshöhlen, die sich direkt in die Längskanäle fortsetzen. Auch die Mesenterien der Gastralräume reichen weit bis tief in die Längskanäle hinein. Auch KÜKENTHAL schreibt, daß allerdings nur gelegentlich — die longitudinalen Solenia direkt in den Boden des Gastralraumes eintreten. Das läßt sich vereinzelt bei seitlichen Polypen beobachten, bei den am Ende des Stammes stehenden ist es sogar die Regel.\* Nach KÜKENTHAL wären auch die Kanäle der Stämme als echte Solenia aufzufassen, da derartig breite Kanäle auch in den membranösen basalen Aus-

breitungen vorkommen. Ich gebe in Abb. 8 ein Schema zur Verdeutlichung meiner Auffassung. Alle Gastralräume sind gleichmäßig gebaut, verschmälern sich allmählich und gehen direkt in die Längskanäle über. Der einzige Unterschied zwischen terminalen und lateralen Polypen wäre nur, daß die letzteren etwas kürzer und stärker abgelenkt sind. In Abb. 4 ist ein Längsschnitt durch das Aststück Nr. 397 dargestellt. Man kann auf den Präparaten den allmählichen Übergang der Gastralräume in die Längskanäle sehen. Die langen Spindeln des Coenenchyms sind hier ganz parallel zu der Längsachse des Stöckchens und den Seitenwänden der Kanäle orientiert. Sie liegen in den Wänden der Längskanäle ganz dicht parallel nebeneinander, dadurch treten in dem Schnitte die etwas dunkleren Lumina der Längskanäle gut hervor.

Wenn meine Auffassung richtig ist, muß jedem Polypen ein Längskanal entsprechen. Man müßte daher auf Querschnitten durch die Rinden- und Markschiebt mit zunehmender Entfernung vom Apex immer mehr Kanäle quergetroffen finden. In terminalen Teilen sind nur wenige Polypen und Längskanäle vorhanden, daher im Querschnitt wenige Lumina. In basalen Teilen, nach Eintritt zahlreicher Lateralpolypen und ihrer röhrenförmigen Verlängerungen viele Lumina. Dies ist tatsächlich der Fall. Es genügt, um dies festzustellen, schon aus freier Hand mit dem Rasiermesser in verschiedenen Niveaus ausgeführte dickere oder dünnere Querschnitte. Auch mit bloßem Auge sieht man, selbst bei Querschnitten durch nicht entkalkte Trockenexemplare, daß die violette Markschiebt mit zunehmender Entfernung vom Apex nicht nur dicker wird, sondern auch stets mehr Poren (Querschnitte der Längskanäle) aufweist.

Zum Vergleich habe ich auch *Alcyonium palmatum* und *Paragorgia arborea* herangezogen, von welchen mir Material aus der Museumssammlung zur Verfügung stand. Ich fand große Ähnlichkeit im Verhalten der Gastralräume der Polypen und der Längskanäle zwischen *Alcyonium* und *Briarum*.

In beiden Fällen findet ein allmählicher Übergang der schmalen Gastralräume der Polypen in die Längskanäle, kein plötzlicher, ganz unvermittelter statt. Ein Unterschied wäre jedoch darin zu finden, daß bei *Alcyonium* — wenn wir die Schemata von DÉLAGE-HEROUARD, Taf. 49, Fig. 8 und Taf. 51, Fig. 1, sowie von HICKSON (1901), Pl. I, Fig. 5 zum Vergleich heranziehen — Polypen mit kurzen und langen Gastralräumen miteinander regelmäßig abwechseln, während bei *Briarum* alle Polypen gleichmäßig gebaut sind und sämtlich lange Gastralräume haben. Beiläufig möchte ich darauf aufmerksam machen, daß die beiden genannten Schemata von *Alcyonium* nicht miteinander übereinstimmen. Nach HICKSON endigen die Polypen mit kurzen

Gastralräumen nicht blind wie in dem ganz unwahrscheinlichen Schema von DÉLAGE-HÉROUARD. Ich wäre jedoch geneigt, anzunehmen, daß beide Schemata nicht stimmen.

Bei *Paragorgia* (vgl. das Schema KINOSHITAS, Abb. 7, S. 34) führen die Polypen ebenso wie bei *Briareum* direkt zu den Längskanälen. Die Polypen sind hier aber viel größer und weniger zahlreich als bei *Briareum*. Die Gastralräume sind viel geräumiger und gehen nicht allmählich in die viel schmäleren Längskanäle über, sondern ganz plötzlich, unvermittelt. Auch sind die Längskanäle stets vor ihrer Eintrittsstelle in die Gastralhöhlen winkelig abgelenkt, was bei *Briareum* nicht der Fall ist. Die Mesenterien bleiben bei *Paragorgia* auf die Gastralhöhlen beschränkt und reichen nicht in die Längskanäle hinein.

Ich beschränke mich hier auf die Feststellung von Tatsachen. Auf die theoretischen Diskussionen und Spekulationen KÜCKENTHALS, KINOSHITAS, BROCHS und HICKSONS möchte ich nicht eingehen, obwohl diese anatomischen Befunde, mögen sie nun so oder so richtig sein, auch in systematischer Hinsicht von Bedeutung sind. That is another story.

Die Photographien der Abbildungen wurden zumeist von H. CORNET, Präparator am Rijksmuseum van Natuurlijke Historie in Leiden, mit viel Fleiß und Eifer ausgeführt. Abb. 3 stammt von Dr. N. TINBERGEN, Abb. 2 von Prof. H. BOSCHMA. Allen besten Dank!

### Literatur.

- BLAINVILLE, H. M. D. DE, 1834, Manuel d'Actinologie ou de Zoophytologie.  
 BROCH, HJ., 1913, Alcyonarien. Res. of Dr. E. MjöBERGS swedish scient. Exped. to Australia 1910—1913. Kung. Svensk. Akad. Handl. 52.  
 CARY, L. R., 1918, The Gorgonacea as a factor in the formation of Coral reefs. Papers fr. Dept. of mar. Biol. Carnegie Inst., Washington, 9.  
 DÉLAGE, Y., et E. HÉROUARD, 1901, Traité de Zoologie concrète. Tom. II. Les Coelentérés.  
 DUBROVSKY, S., 1934, Studien über westindische Gorgonarien. Extras din notationes Biologicae 2, 1. Riga.  
 ELLIS, J., and D. SOLANDER, 1786, The natural history of many curious and uncommon zoophytes.  
 EHRENBERG, C. G., 1834, Die Corallenthiere des roten Meeres physiologisch untersucht und systematisch verzeichnet. Abh. K. Akad. Wiss. Berlin.  
 ESPER, E. J. CHR., 1791, Die Pflanzentiere in Abbildungen nach der Natur mit Farben erleuchtet nebst Beschreibungen.  
 HICKSON, S. J., 1901, Alcyonium. Liverpool M. B. C. Memoirs. V.  
 — 1930, On the classification of the Alcyonaria. Proc. Zool. Soc., London.  
 KINOSHITA, K., 1911—1913, Beiträge zur Kenntnis der Morphologie und Stammesgeschichte der Gorgoniden. Journ. Coll. of Sci. Tokyo Imp. Univ. XXXII, Art. 10.  
 KÖLLIKER, A., 1865, Icones histiologicae oder Atlas der vergleichenden Gewebelehre. 2. Abt., 1. H. Die Rindensubstanz der Coelenterata.  
 KÜCKENTHAL, W., 1916, Die Gorgonarien Westindiens. Zool. Jahrb. Suppl. 11.  
 — 1919, Gorgonaria. Ergebn. Deutsche Tiefsee-Exp. 13.  
 — 1924, Gorgonaria. Das Tierreich. 47. Lief.  
 LAMARCK, J. B. P. A. DE, 1836, Histoire naturelle des animaux sans vertèbres.  
 LAMOUROUX, J., 1816, Histoire des polypiers coralligènes flexibles vulgairement nommés zoophytes.  
 — 1821, Exposition méthodique des genres de l'ordre des polypiers.

## Parthenogenetisch entwickelte junge Karpfen (*Cyprinus carpio* L.).

Von W. J. KASANSKY.

(Medizinisches Institut zu Astrachan.)

Eingeg. 13. Februar 1935.

Soweit uns bekannt, ist in der Literatur Entstehung erwachsener Fische aus parthenogenetisch entwickelten Eiern nicht angegeben. In den von LOEB und TRIFONOWA ausgeführten Versuchen über künstliche Parthenogenese gingen die Fischembryonen in frühen embryonalen Entwicklungsstadien zugrunde<sup>1</sup>. Bei der Einwirkung physikalischer und chemischer Faktoren auf die Eier von *Esox lucius* L. erhielten wir eine gute parthenogenetische Entwicklung, doch ging sie nie bis zum Stadium des wurmförmigen Embryos<sup>2</sup>.

Im Frühling 1934 führten wir Versuche mit Einwirkung menschlichen Speichels auf die Eier eines wilden Karpfens aus und erhielten parthenogenetisch entwickelte Larven, welche sich in weiter heranwachsende Fische verwandelten. Die Versuche bestanden in folgendem: Es wurde eine kleine Menge von frischem Speichel eines Mannes in eine Kochsche Schale eingeführt, darauf wurden aus dem Körper des Fisches ausgepreßte Eier gegossen, 3—5 Minuten lang umgerührt, mit Wasser ausgewaschen und in ein Aquarium gelegt. Bei dem Auswaschen mit Wasser wurden die Eier sofort elastisch und klebten den unter dem Wasser befindlichen Gegenständen an.

Die Embryonalentwicklung vollzog sich in 93 Stunden bei 18.7—22.5 °C. Die ausgeschlüpften Fischchen unterschieden sich weder durch ihre Lebensweise, noch durch ihr Aussehen, noch durch das Wachstumstempo von den jungen aus befruchteten Eiern sich entwickelnden Karpfen, wie sie von uns im Jahre 1925 beschrieben worden waren<sup>3</sup>.

In den ersten Tagen nach dem Ausschlüpfen lagen die Larven während längerer Ruhepausen auf dem Aquariumboden, klebten den unter dem Wasser befindlichen Gegenständen an oder blieben unter der Wasseroberfläche suspendiert: bei der Weiterentwicklung fanden sie sich in steter Bewegung und auf unermüdlicher Nahrungssuche. Die Sterblichkeit war gering. Von der Schnelligkeit und Flinkheit ihrer Bewegung kann man sich aus der Tatsache einen Begriff machen, daß ein hungriges 1 Monat altes Fischlein 60 kleine Cyclopiden und Daphniden in 6 Minuten verschluckte, wobei man beobachten konnte, daß die Krebschen

<sup>1</sup> A. TRIFONOWA, Zur Frage der Parthenogenese und Hybridisation der Fische. Zool. Anz. **96** (1931) 193—198.

<sup>2</sup> W. J. KASANSKY, Die parthenogenetische Entwicklung der Hechteier (*Esox lucius* L.). Zool. Anz. **106** (1934). H. 7/8.

<sup>3</sup> V. J. KASANSKY, Studies on the Morphology and Biology of Larvae of Lower Volga Fishes. Reports of the Ichthyol. Labor. Astrachan **5** (1925) No. 3.

mit den unteren Schlundzähnen zerdrückt wurden. Die heranwachsenden Fische zeigten ausgebildete bedingte Reflexe: so kamen sie z. B. immer in die Nähe der Aquariumwand, wenn sich jemand näherte.

Gegenwärtig sind diese Fischchen 8<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Monate alt, 26.8 mm lang, sind schlank gebaut mit silberfarbenen Schüppchen bedeckt, gut ernährt und sehr widerstandsfähig. Sie leben sogar in verschmutztem, faulendem nicht durchlüftetem Wasser. Zu kalter Winterzeit liegen sie oft auf dem Aquariumboden unter den zufällig hineingefallenen Jasminblättern, indem sie nur ihren Kopf und den hinteren Teil der Schwanzflosse herausstrecken.

Das äußere Aussehen zeigt keine ausgesprochenen Unterschiede zu den unter gewöhnlichen Bedingungen sich entwickelnden Karpfen.

Im Alter von 7 Tagen ist die Larve 7—8.5 mm lang. Der Flossensaum ist in der Schwanzgegend leicht gebogen. Die Anlage der Rückenflosse ist lang. Pigmentzellen liegen längs des Rückens und des unteren Randes der Bauchmyotome und diffus zerstreut auf der Seitenfläche des Körpers. An der Laterallinie sind einzelne kleine ohne bestimmte Ordnung liegende Pigmentzellen vorhanden.

Die charakteristische Anordnung des Pigments auf dem Körper in Form von zwei Längslinien ist auf dem Embryonalstadium bei Betrachtung der Eier in toto noch gut bemerkbar.

Im Alter von 50—70 Tagen hatten die Fische 14.5—18.5 mm Länge, die Flossenstrahlen gut ausgeprägt, regelmäßig angeordnet und leicht durchzuzählen. Die Strahlenzahl der unpaaren Flossen ist im Grunde dieselbe wie bei Reinblutkarpfen. D III 19—20, A III 5.

In den Rücken- und Analflossen sind drei nicht verzweigte Strahlen gut ausgeprägt, von denen der vordere sehr klein ist. Der zweite unverzweigte Strahl ist halb so groß wie der nach ihm folgende dritte, welcher Doppelzacken auf der hinteren Seite hat. An der Schwanzflosse sind immer 19 Strahlen vorhanden, was für die Cypriniden charakteristisch ist.

Im Zusammenhang mit dem oben Ausgeführten ist es interessant, die von uns gleichzeitig ausgeführten Versuche über die Befruchtung der Eier von *Cyprinus carpio* L. mit Sperma von *Abramis brama* L. zu erwähnen. Auch hier verlief die Embryonal-

<sup>4</sup> Die Körperlänge wurde von dem Vorderrand des Kopfes bis zum hinteren Schwanzende gemessen.

entwicklung normal, die ausgeschlüpften Larven waren in den ersten Tagen schlank gebaut, befanden sich im Ruhestadium und schwammen von Zeit zu Zeit in spiralförmiger Linie zur Wasseroberfläche empor. Aber im Alter von 5–16 Tagen nahmen sie ausnahmslos eine entstellte Form an und gingen alle zugrunde, wobei der Dottersack nicht ganz eingezogen war.

Die Befruchtung mit Sperma von einer anderen Fischart erwies sich also in diesem Fall als ein die postembryonale Entwicklung zurückhaltender Faktor; bei der Parthenogenese hingegen verlief dieselbe bis zur endgültigen Ausbildung eines erwachsenen lebensfähigen Fisches.

### Die in der Wirtsbauchhöhle zur Entwicklung gelangten Extremitäten und ihre induktive Wirkung.

Von HIDEMITI OKA.

(Aus dem Zool. Institut der Kaiserl. Universität Tokyo.)

(Mit 3 Abbildungen.)

Eingeg. 18. Februar 1935.

Die Interplantationsmethode oder die Züchtung in vivo hat sich — besonders Dank der Untersuchungen HOLTFRETERS — für die Erforschung der ersten Entwicklungsstufen von Amphibienkeimen sehr nützlich erwiesen. Ihre Hauptforderungen sind: 1. Ausschaltung aller induzierend wirkenden Außenfaktoren und 2. Darbietung einer Umgebung, die die elementaren Lebensvorgänge der verbrachten Keimeteile gestattet. Als geeignete Interplantationsstellen wurden z. B. die Lymphräume oder die Leibeshöhle der Larven, die des Augapfels beraubte Orbita usw. erkannt. Es liegen heute schon einige Versuche vor, mit dieser Methode die Selbstdifferenzierungsfähigkeit der Extremitätenknospe zu ermitteln.

So hat DÜRKEN (1916) versucht, die Beinknospe von *Rana fusca* nach Exstirpation des Auges an dessen Stelle zu transplantieren und dort sich entwickeln zu lassen. Es wurde dabei angestrebt, die Knospe möglichst in der normalen Raumorientierung zu halten, mit anderen Worten, die Knospe wurde so implantiert, daß die Spitze aus der Wunde hervorsah. Die Entwicklung der Implantate war sehr mangelhaft, und in der Störung der normalen korrelativen Beziehungen erblickte er »den wahren Grund für die mangelhafte, mißbildungsartige Entwicklung der Transplantate und für die wahrscheinlich gänzliche Unterdrückung einzelner derselben«.

LEBEDINSKY (1924) transplantierte eine Hinterextremitätenknospe von *Pelobates fuscus* im schaufelförmigen Stadium autoplastisch in die Lymphräume der hinteren Bauchgegend. Das Transplantat konnte sich dann, und nur dann, entwickeln, wenn der der Implantation vorangehende Einschnitt unter die Haut nicht zu tief geraten war, so daß die hineingebrachte Extremität die Möglichkeit hatte, noch vor dem Wundverschluß mit ihrer Spitze an der

Körperoberfläche zu erscheinen. Wenn die Extremität wegen frühzeitiger Verwachsung der Wunde unter der Haut verblieb, vermochte sie sich nicht zu entwickeln und fiel einer allmählichen Resorption anheim. Dies hängt nach LEBEDINSKY vermutlich ab »von den im Körperinnern herrschenden, für das Implantat anormalen chemischen, osmotischen, thermischen und mechanischen Bedingungen«.

HOLTFRETER (1929) transplantierte eine junge Beinknospe von *Triton* heteroplastisch in das Mesenchym von *Rana*, *Bombinator* und *Hyla*. Die Entwicklung des Implantats war bei allen drei Kombinationen fast die gleiche. Als allgemeine Erscheinung wurde festgestellt: Ausdifferenzierung bis zu einem bald erreichten Stadium, dann Stillstand der Entwicklung trotz reichlicher Blutversorgung durch den Wirt, schließlich beginnende Degeneration.

Anläßlich meiner Untersuchung über die Doppelbildungen der Extremität bei *Hynobius* habe ich versucht, die Beinknospe in der Wirtsbauchhöhle sich entwickeln zu lassen. Da meine Methode von der der anderen Autoren nicht unbeträchtlich abweicht und außerdem die Entwicklung des Implantats viel besser als bei früheren Beispielen ausfiel, sollen die Experimente und ihre Ergebnisse hier kurz geschildert werden.

#### Methodisches.

Die Versuchstiere waren *Hynobius tokyoensis* und *Hyn. nigrescens*. Das Versuchsalter war dasselbe wie bei meinen früheren Versuchen (vgl. meine Arbeit 1934, Abb. 2). Zwei Larven wurden in ein Schälchen gesetzt, das nach Angabe SPEMANNs mit Wachs ausgegossen und mit hiesigem Leitungswasser angefüllt war. Der einen Larve wurde eine Vorderextremitätenknospe abgeschnitten und in einem Grübchen aufbewahrt. Dann wurde mit Hilfe zweier feiner Urmacherpinzetten eine Wunde an der Flanke der anderen Larve gesetzt. Die abgeschnittene Knospe wurde nun in die Wunde, und zwar mit ihrer Spitze nach innen eingeführt. Hier unterscheidet sich unsere Methode von der der anderen Autoren, wo die Spitze der Knospe stets nach außen gerichtet blieb. Die Wunde heilte rasch, und die Knospe verblieb unter der Wirtshaut. In der überwiegenden Mehrzahl der Fälle fiel das Implantat einer allmählichen Resorption anheim. In einigen Fällen wurde die Knospe nachträglich umgedreht, und sie wuchs nach außen. Nur in sehr wenigen günstigen Fällen wuchs das Implantat in die Wirtsleibeshöhle hinein, um sich dort zu einer Extremität zu entwickeln. Es entstand manchmal eine zweite Extremität an der Implantationsstelle, wie folgende Beispiele zeigen.

Für die Sterilisierung der Geräte wurden keine besonderen Maßnahmen getroffen. Es wurde nur darauf geachtet, alle Operationen unter möglichst sauberen Bedingungen auszuführen.

#### Experimentelles.

Im Interesse möglicher Kürze wähle ich drei Beispiele und betrachte sie einzeln etwas näher. Detaillierte Beschreibung der einzelnen Fälle mit zahlenmäßigen Angaben behalte ich mir für spätere Arbeiten vor.

Beispiel I. Tier 1934-A-21. *Hynobius tokyoensis*. Eine junge Vorderextremitätenknospe wurde nach der oben angegebenen Art homoplastisch genau in die Mitte zwischen der Vorder- und Hinterextremität implantiert. Nachdem die Wunde geheilt war, war die Knospe noch längere Zeit durch die halbdurchsichtige Bauchwand von außen sichtbar (Abb. 1a). Sie entwickelte sich weiter und bekam 20 Tage nach der Operation Gabelform. Einen Tag später, als der Bauch geöffnet wurde, fand ich eine Doppelbildung, die der Innenwand der Bauchhöhle aufsaß (Abb. 1b). Die eine Komponente zeigte drei Zehen, die andere war noch ohne Zehenteilung. Die Knorpeluntersuchung zeigte, daß die Ver-



Abb. 1. Tier 1934-A-21. a) Ventralansicht des Wirtstieres, 20 Tage nach der Operation. Punktlinie zeigt den Unriß des in der Wirtsbauchhöhle befindlichen Implantats. 6 $\times$ . — b) Implantat, von innen gesehen, 21 Tage nach der Operation. 12 $\times$ . — c) Proximale Ende des Stylopodiums. 65 $\times$ .

doppelung nur das Zeugo- und Autopodium betraf. Das Stylopodium war einfach und endete frei im Wirtsmesenchym. An der überziehenden Epidermis war, wenigstens von außen betrachtet, nichts zu bemerken. So z. B. waren die Pigmentzellen genau so beschaffen wie die der außerhalb der Körperwand zur Entwicklung gelangten normalen Extremität. Aus den Schnitten ersieht man, daß die implantierte Knospe bezüglich des Knorpels, des Mesenchyms und der Muskeln normal gebaut und nur ihre Epidermis viel dünner als die der normalen ist. Die Epidermis der implantierten Knospe geht direkt in das Wirtspcritoneum über. An der Wurzel des Implantats ist das Stylopodium fast vollständig von der Epidermis umschlossen, so daß die Kommunikation des Im-

plantats mit dem Wirtskörper nur durch das Stylopodium vermittelt wird. Am proximalen Ende des Stylopodiums sind die mesenchymatösen Elemente des Wirtes anscheinend mit herangezogen worden. Bemerkenswert ist ferner die Tatsache, daß die Wirtsepidermis an der Implantationsstelle ein wenig nach innen eingestülpt ist (Abb. 1c).

Beispiel II. Tier 1934-A-35. *Hynobius tokyoensis*. Eine junge linke Vorderextremitätenknospe wurde wie beim voran-

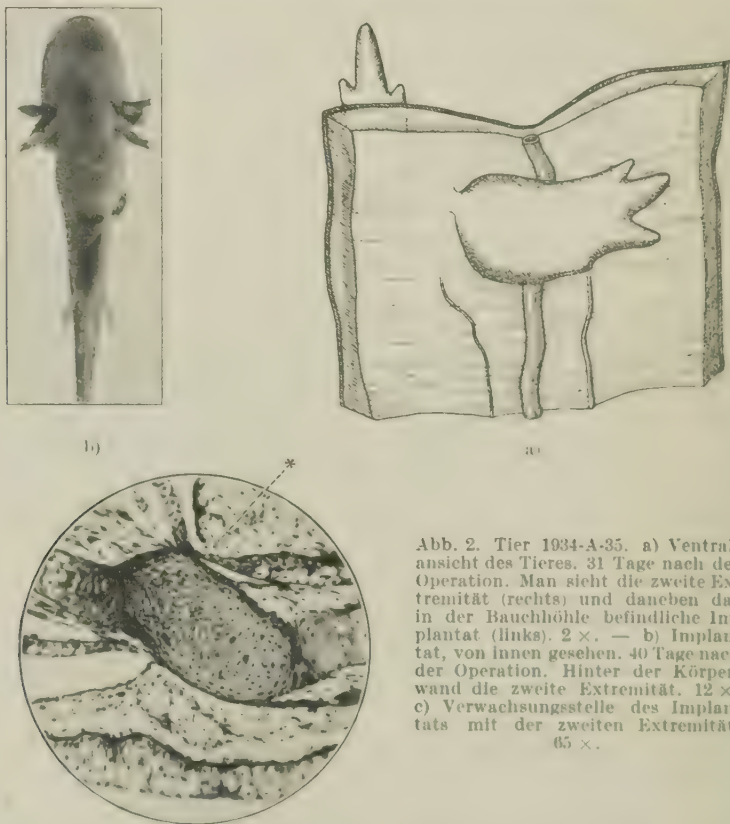


Abb. 2. Tier 1934-A-35. a) Ventralansicht des Tieres. 31 Tage nach der Operation. Man sieht die zweite Extremität (rechts) und daneben das in der Bauchhöhle befindliche Implantat (links). 2 $\times$ . — b) Implantat, von innen gesehen. 40 Tage nach der Operation. Hinter der Körperwand die zweite Extremität. 12 $\times$ . c) Verwachsungsstelle des Implantats mit der zweiten Extremität. 65 $\times$ .

gehenden Beispiel homoplastisch implantiert. 7 Tage nach der Operation fand ich eine kleine Erhebung an der Implantationsstelle. Sie wuchs weiter, und 19 Tage nach der Operation zeigte sich folgendes Bild: Die Erhebung war jetzt zu einer rechten Extremität mit drei Zehen entwickelt. Durch die Körperwand sah man, daß die transplantierte Knospe, die sich inzwischen ebenfalls zu einer linken Extremität entwickelt hatte, fast auf derselben Entwicklungsstufe stand. Die beiden bildeten zusammen

eine »reverse Doppelbildung«, wie ich das bezeichnen möchte (Abb. 2a und b). 40 Tage nach der Operation wurde die Doppelbildung fixiert. Die histologische Untersuchung ergab folgendes. Die aus dem Implantat entstandene Extremität war ganz ähnlich gebaut wie die von Beispiel I. Ihre Epidermis war nämlich viel dünner als die der normalen Extremität, und das Stylopodium war an der Ansatzstelle der Extremität vollständig von der Epidermis rings umschlossen. Das Stylopodium des Implantats und das der zweiten Extremität waren mit ihren Proximalenden miteinander verwachsen. Wie bei Beispiel I, so ist auch hier die Wirtsepidermis nach innen eingestülpt, und zwar in noch ausgeprägterem Ausmaße. Die Einstülpung reicht bis zur Stelle, wo die



Abb. 3. Tier 1934-B-96. a) Ventralansicht des Tieres, 29 Tage nach der Operation. 2  $\times$ . — b) Die zweite Extremität, von unten gesehen, 15 Tage nach der Operation. Punktlinie zeigt den Umriss des Implantats, das im Innern des Wirtskörpers auf dem Weg der Degeneration stand. 6  $\times$ . — c) Die zweite Extremität, von oben gesehen, 36 Tage nach der Operation. 6  $\times$ . — d) Proximalende des Stylopodiums, links das Peritoneum. 65  $\times$ .

Epidermis des Implantats in das Wirtspcritoneum übergeht (Abb. 2c bei \*).

Beispiel III. Tier 1934-B-96. *Hynobius nigrescens*. Eine rechte Hinterextremitätenknospe (Stadium 1.5:1 nach der Bezeichnungswcise GRÄPERS) von *Bufo vulgaris japonicus* wurde heteroplastisch an die Flanke einer *Hynobius*-Larve, und zwar genau in die Mitte zwischen der Vorder- und Hinterextremität implantiert. Das Implantat entwickelte sich nicht weiter, aber an der Implantationsstelle erhob sich die Wirtskörperwand und

bildete schließlich eine neue zweite Extremitätenknospe. Diese stellte 15 Tage nach der Operation noch einen Höcker dar (Abb. 2b), entwickelte sich dann ziemlich schnell zu einer *Hynobius*-Extremität. Nicht nur ihre Endgestalt, sondern auch ihr Entwicklungsmodus war unverkennbar *Hynobius*-artig. 35 Tage nach der Operation, als das Tier fixiert wurde, stellte diese zweite Extremität eine wohlausgebildete *Hynobius*-Extremität mit fünf Zehen dar. Das eigentliche Implantat war inzwischen vollständig vom Wirtskörper resorbiert worden (Abb. 3a und c). Durch die Schnittuntersuchung konnte ich feststellen, daß die zweite Extremität einzig und allein aus Wirtsmaterial bestand. Hier hat man also ein schönes Beispiel für die homoeogenetische Induktion der Extremität.

### Theoretisches.

Die Ergebnisse meiner Experimente können nach verschiedenen Richtungen hin theoretisch ausgewertet werden.

1. Nerven und Morphogenese. Zuerst wenden wir uns zur viel diskutierten Frage, ob Nerven für die normale Morphogenese unbedingt notwendig seien (vgl. H. BRAUS, R. G. HARRISON, B. DÜRKEN, N. G. LEBEDINSKY, V. HAMBURGER u. a. m.). Die Frage kann heute wohl schon als gelöst angesehen werden, weil die mustergültige Untersuchung von HAMBURGER definitiv gezeigt hat, daß die Entwicklung der Anurenextremität bis zum Einsetzen der funktionellen Tätigkeit ganz ohne Nerven stattfinden kann. Die Schnittuntersuchung der von mir erzielten, in der Bauchhöhle zur Entwicklung gelangten Extremitäten zeigte, daß sie, wenn nicht ganz nervenfrei, doch sehr schwach innerviert sind. Hier haben wir also einen neuen Beweis für die Entbehrlichkeit der Nerven für normale Morphogenese.

2. Polarität und Morphogenese. Bei seinen Versuchen fragte sich DÜRKEN gelegentlich, ob eine mangelhafte Entwicklung der Transplantate auf einer Umkehrung der Polarität beruhe, und er selbst beantwortete diese Frage mit einem Nein. Aber für die Entscheidung dieser Frage können eigentlich weder seine noch die Versuche anderer herangezogen werden: sie können höchstens Indizienbeweise liefern, weil bei allen Versuchen die Knospe zuerst mit ihrer Spitze nach außen implantiert und nur in seltenen Fällen unbeabsichtigt nachtraglich umgekehrt wurde. Nur durch meine Versuche, wo die Knospe absichtlich mit ihrer Spitze nach innen implantiert wurde, kommt unzweideutig zum

Ausdruck, daß eine Inversion der ml-Achse nach ihrer endgültigen Determination die Entwicklung der implantierten Knospe nicht sehr hemmt, mit anderen Worten, daß eine Knospe im Wirtskörper auch medialwärts auswachsen kann.

3. Entwicklung äußerer Körperteile in der Bauchhöhle. Alle früheren Versuche über die Zucht der äußeren Körperteile im Wirtskörperinnern erweckten den Anschein, als ob diese überhaupt nicht gelinge.

So konnten sich bei den Versuchen LEBEDINSKYS die Implantate nur dann entwickeln, wenn diese die Möglichkeit hatten, an der Wirtskörperfläche zu erscheinen. Auch bei den Versuchen DÜRKENS lagen die am besten entwickelten Extremitäten größtenteils außerhalb des Wirtskörpers. Bei den Versuchen von HOLTFRETER, wo die Knospen nicht herausstraten, war der baldige Stillstand der Entwicklung das allgemeine Los der Implantate. Meine Versuche zeigen, daß eine Extremitätenknospe auch in der Wirtsbauchhöhle, inmitten der Bauchflüssigkeit, ihre Entwicklung vollziehen kann.

Die Annahme LEBEDINSKYS von der hemmenden Wirkung der im Körperinnern herrschenden anormalen Bedingungen auf die Entwicklung der Implantate ist somit hinfällig. Das besagt aber keineswegs, daß die in der Bauchhöhle zur Entwicklung gelangte Extremität ganz normal gebaut sein muß. Die Epidermis ist z. B. viel dünner als die der normalen. Das dürfte wohl von den anormalen Bedingungen abhängen. Ich habe versucht, die Extremitätenknospe frei in der Bauchflüssigkeit zur Entwicklung zu bringen, aber diese meine Versuche sind stets mißlungen. Die Knospe zeigte keine Entwicklung, obwohl sie für längere Zeit am Leben blieb. Warum kann eine an dem Peritoneum aufsitzende Knospe sich entwickeln und eine frei in der Körperhöhle flottierende nicht? Man kann an mangelhafte Ernährung denken, weil ihre Wundränder bald nach der Interplantation sich zusammenschließen und die Knospe nach allen Seiten von Epidermis begrenzt wird, aber es stellt sich bei näherer Überlegung heraus, daß eine solche Begründung nicht stichhaltig ist. Erstens wird Formbildung an sich nicht sehr durch Hunger beeinträchtigt, und zweitens kann eine reichlich mit Blut versorgte Knospe sich auch nicht immer gut entwickeln, wie die Beispiele von HOLTFRETER zeigen. Vielleicht ist die Sachlage mit der folgenden Annahme am besten erklärt, daß eine Knospe eine Stütze benötigt, um sich überhaupt entwickeln zu können. Im ersten Fall wird diese Stütze durch das Peritoneum gegeben, im zweiten fehlt sie vollständig.

4. Ursachen der Doppelbildungen. In meiner früheren

Arbeit über die Doppelbildungen der Extremität bei *Hynobius* (1934) zählte ich als Ursache für solche Doppelbildungen folgende drei Tätigkeiten auf: nämlich 1. regenerative Tätigkeit des Transplantats, 2. Feldwirkung des Wirtskörpers und 3. induktive Tätigkeit des Transplantats.

Die Doppelbildung in Beispiel I entsteht anscheinend aus der zweiten Ursache. Die Extremität, in eine neue Umgebung verbracht, hat unter der Wirkung derselben aus einem Zentrum zwei gebildet. Daß die zweite Extremität vom Implantat herstammte, darüber kann im vorliegenden Fall kein Zweifel bestehen.

Im Beispiel II hat sich die zweite Extremität anscheinend durch induktive Wirkung des Implantats aus Wirtsmaterial gebildet. Auch bei den normalen Transplantationen entstehen Doppelbildungen, deren beide Stylopodien auf einer Linie liegen und mit ihren proximalen Enden verwachsen sind. Ich nenne solche Doppelbildungen revers und schreibe die Ursache ihrer Entstehung der regenerativen Tätigkeit des Transplantats zu. Die Doppelbildung im Beispiel II in diesem Aufsatz unterscheidet sich aber doch von solchen reversen Doppelbildungen. Bei diesen geht das Stylopodium einer Komponente glatt in das der anderen über. In der in Rede stehenden Doppelbildung ist dagegen an der Verwachsungsstelle der Stylopodien eine knollenförmige Anschwellung (Abb. 2c), die es sehr wahrscheinlich macht, daß die Doppelbildung aus zwei getrennten Anlagen durch nachträgliche Verwachsung entstanden ist. Dem einen Zentrum entspricht das ursprüngliche Implantat und dem anderen die unter der induktiven Wirkung des Implantats vom Wirtsmaterial gebildete Anlage.

5. Homoeogenetische Induktion bei der Extremität. Wie gesagt, betrachte ich als eine Ursache der Doppelbildung die induktive Tätigkeit des Transplantats.

Unter den zwei Arten der Induktion ist die heterogenetische Induktion dank der Untersuchungen von BALINSKY, FILATOW u. a. m. heute schon ziemlich gut bekannt. Die homoeogenetische oder assimilatorische Induktion, die allein für die Entstehung der Doppelbildungen in Frage kommt, bleibt noch im Dunkeln. Auch in bezug auf ihre Rolle bei der Entstehung der Doppelbildung gehen die Meinungen der Autoren recht auseinander. SWETT z. B. lehnt jede Möglichkeit der Erzeugung der zweiten Extremität durch Induktion ab, weil bei seinen heteroplastischen Transplantationen der Extremitätenknospe zwischen verschiedenen Arten von *Amblystoma* sowohl die primäre als auch die sekundäre Extremität stets vom Spendermaterial geliefert wurden. SCHARER dagegen hielt es für bewiesen, daß die von ihm erzielte zweite Extremität, in einigen Fällen wenigstens, durch Induktion vom Wirts-

material geliefert wurde. (Über homoeogenetische Induktion der Extremität siehe meine Arbeit 1934.)

Unser Beispiel III zeigt deutlich, daß eine zweite Extremität durch Induktion vom Wirtsmaterial gebildet wird. Da ich die Transplantationen zwischen *Bufo* und *Hynobius* ausgeführt habe, so ist jede Unklarheit beim Bestimmen der Materialherkunft der zweiten Extremität ausgeschlossen. Das eigentliche Implantat, die Anurenextremität, selbst degenerierend, veranlaßte im Urodelenkörper die Entstehung einer Urodelenextremität. Im gewissen Sinne ähnelt unser Versuch dem von G. HERTWIG, wo eine haploide Extremität im diploiden Wirtstier eine diploide Extremität induzierte. Die Umtauschbarkeit des Induktors zwischen Anuren und Urodelen, die zuerst von GEINITZ bei der Medullarplatteninduktion nachgewiesen wurde, wird erneut bestätigt.

Unsere besondere Aufmerksamkeit verdient die Tatsache, daß kein Gürtel induziert wurde und das Stylopodium der induzierten Extremität frei in der Wirtskörperwand endete. Aus früheren Versuchen wissen wir, daß das Implantat, selbst wenn es sich völlig entwickelt hätte, auch nur eine freie Extremität ohne Gürtel liefern würde. Es ist sehr wohl möglich, daß bei der homoeogenetischen Induktion das zu induzierende Gebilde regional dem Induktor entspricht. Weitere Versuche mit verschiedenen Abschnitten der Knospe als Induktor werden vielleicht diese Korrelation noch näher klären. Was die Lateralität der induzierten Knospe anbetrifft, so war sie disharmonisch wie die meisten durch heterogenetische Induktion entstandenen Extremitäten. Also eine rechte Extremität hat eine rechte Extremität induziert.

Zum Schluß sei meiner Privatassistentin Frl. MIKA TANNO für ihre gewissenhafte Registrierung und Haltung der operierten Tiere gedankt.

#### Literatur.

- DÜRKEN, B., Das Verhalten transplantierte Beinknospen von *Rana fusca* und die Vertretbarkeit der Quelle des formativen Reizes. Z. Zool. **115** (1916) 58—128.
- HOLTFRETER, H., Über die Aufzucht isolierter Teile des Amphibienkeimes. I. Methode einer Gewebezüchtung in vivo. Roux' Arch. **117** (1929) 421 bis 510.
- LEBEDINSKY, N. G., Entwicklungsmechanische Untersuchungen an Amphibien. I. Eine neue Methode zum Erzielen nervenloser Extremitätentransplantate bei Anurenlarven. Roux' Arch. **102** (1924) 101—102.
- OKA, H., Zur Analyse experimentell erzeugter Doppelbildungen der Extremität bei Amphibien. Versuche an jungen Larven von *Hynobius*. J. Coll. Sci. Tokyo Imp. Univ. **3**, 3 (1934) 365—484.
- SUZUKI, S., Transplantationsversuche der Vorderbeinanlage der Urodelenlarve (*Hynobius nebulosus*) an Anurenlarven (*Bufo vulgaris japonicus*, *Rana japonica* GÜNTHER). Jap. J. med. Sci. Trans., I. Anat. **4** (1933) 1—60.

# New nematodes (Filariidae) from North American Ruminants.

By E. E. WEHR and G. DIKMANS.

Zoological Division, Bureau of Animal Industry, U. S. Department of Agriculture, Washington, D. C.

(With 2 figures.)

Eingeg. 8. März 1935.

The nematodes described below as *Elaeophora schneideri* have been collected from both sheep and deer. The specimens from sheep were sent to the Zoological Division by Dr. F. L. SCHNEIDER, Field Inspection Division, Albuquerque, New Mexico, and in the letter accompanying the specimens Dr. SCHNEIDER stated that the worms had been recovered from the carotid artery in the parotid gland region, from the posterior aorta in the iliac region, and from the mesenteric arteries of 2 sheep, from a flock in Catron, County New Mexico. The specimens from the deer were sent to the Zoological Division by Dr. W. T. HUFFMAN, Field Inspection Division, Salt Lake City, Utah, with the information that the worms had been obtained from the cut surface of the head of a deer approximately 24 hours after it had been killed and the head removed. The head was lying on the ground with the cut surface up and had not been disturbed. Dr. HUFFMAN adds, "While other sources are possible, we presume that the parasites had crawled from the tissues of this head."

The specimens here described as *Onchocerca cervipedis* were sent to the Zoological Division by Messrs. GLEN A. SMITH and W. M. RUSH, Forest Service, Missoula, Montana, and by Dr. E. A. BRUCE, Agassiz, British Columbia. They are reported as having been collected from the subcutaneous tissue of the hindquarters, foot and ankle of deer. According to Mr. RUSH the adult worms remain extended in the subcutaneous connective tissue of the feet during the period of their development. At maturity they coil up loosely and at the time when the larvae are being discharged a puncture is formed in the skin and this gradually becomes a bad sore. Heavy infestations cause a swelling of the foot and a loosening and, finally, the detachment of the hoof.

## *Elaeophora schneideri* n. sp.

Description. Body much attenuated in anterior region, increasing very rapidly in diameter for a distance of about 12 to 15 mm. posterior to head end, the maximum diameter being attained at this point; posterior extremity slightly attenuated. A pronounced swelling just back of nerve ring in region of excretory sinus. Cuticle with very fine transverse striations, but without cuticular thickenings. Oral opening circular. Four pairs of submedian cephalic papillae, comprising dorsodorsals, laterodorsals, ventroventrals and lateroventrals; the dorsodorsals and ventroventrals anterior to and somewhat smaller than laterodorsals and lateroventrals; 2 amphids laterally. Esophagus

relatively long and narrow, joining intestine a short distance posterior to genital opening; not divided externally into anterior short, narrow, muscular part and posterior long, broad, glandular

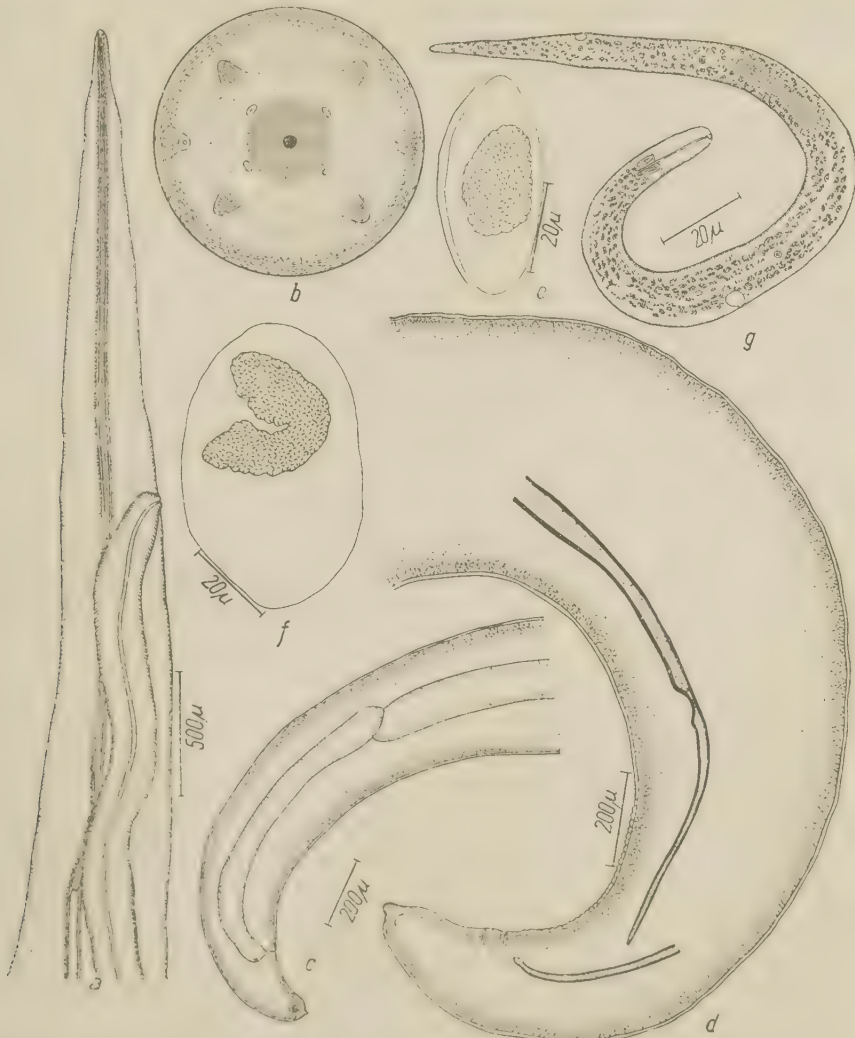


Fig. 1. *Elaeophora schneideri* n. sp. a, female, anterior extremity; b, en face view, c, female, posterior extremity; d, male, posterior extremity; e, and f, eggs, in early and late stages of development respectively; g, first-stage larva.

part. Intestine very little wider than esophagus. Posterior extremity of both sexes with a prominent knob and a conspicuous phasmid.

Male 60 to 65 mm. long and approximately 730  $\mu$  wide near equator of body. Width of body at level of head, 51  $\mu$ . at level

of center of swelling just back of nerve ring.  $117\mu$ . Nerve ring about  $256\mu$  from anterior end of body. Esophagus 3.25 mm. long and about  $50\mu$  wide, approximately the same diameter throughout entire length. Spicules unequal and dissimilar: long spicule approximately 1.11 mm. long, divided into 2 parts by a constriction near middle of its length, visible in lateral view, the first or anterior part broad, with thick cuticular walls and only slightly narrowing in posterior half, second or posterior half narrower and with walls less thickly cuticularized than first portion, bluntly pointed at tip and with a distinct lateral projection in anterior part near constriction separating 2 parts of spicule: short spicule  $415\mu$  long, approximately the same diameter throughout entire length, tip slightly swollen. Five pairs of caudal papillae: 4 pairs very close together and surrounding cloacal aperture, and 1 pair isolated from others a short distance anterior to cloacal opening.

Female 110 to 120 mm. long and approximately 750 to  $810\mu$  wide near equator of body. Nerve ring about  $328\mu$  from anterior end of body. Esophagus 3.35 mm. long, with same general appearance as that of male. Vulva prominent, 2.1 mm. from head end. Vagina about 16.5 mm. long, strongly muscular, directed posteriad. Anal aperture about  $200\mu$  from tip of posterior extremity. Eggs  $47.2\mu$  by  $22\mu$ , without shell, only vitelline membrane present.

Embryo (from uterus of adult female worm)  $207.2\mu$  long and about  $13\mu$  in maximum width. Anterior end of body devoid of granular material for a distance of about  $14\mu$ , with a definitely described, circular area or cavity resembling a mouth cavity at extreme tip, visible in either ventral or dorsal view. Position of nerve ring indicated as a clear area about midway between anterior end of body and excretory bladder, the latter appearing as a large, clear, bladder like area about  $\frac{1}{3}$  length of body, or approximately  $73\mu$  from head end. Outline and lumen of esophagus not distinguishable. A very deeply stained, homogeneous mass near center of body, interpreted as primordium of intestine. Position of anal aperture indicated as a clear bladder like area, somewhat smaller than that of excretory pore, about  $33\mu$  from tip of posterior extremity. A number of nuclear-like bodies anterior and posterior to intestinal primordium, no morphological interpretation having been attached to these except that those posterior to the intestinal primordium may be the genital cells.

Hosts, Sheep (*Ovis aries*) and mule deer (*Odocoileus hemionus hemionus*).

Location. Posterior iliac, mesenteric and carotid arteries, and "cut surface of the head".

Distribution. New Mexico (Catron County), and Utah (Beaver County).

### Key to species of *Elaeophora*.

Large spicule 192 to 250  $\mu$ , short spicule 120 to 132  $\mu$  . . . . . *E. poeli*  
 Large spicule 1.1 mm., short spicule 415  $\mu$  . . . . . *E. schneideri*

The specimens of this species collected from the deer (2 females) were somewhat smaller than those collected from the sheep (4 females and 1 male); however, size is the only difference between the specimens from the 2 hosts.

RAILLIET and HENRY (1912) (4), in redescribing *Elaeophora poeli*, stated concerning the female reproductive system, that within the space of 2 mm. one sees the uterus dividing progressively into 2, 3 and finally 4 branches which remain joined together for a variable distance. The precise picture these authors had in mind when they made this statement is not clear to the writers. BAYLIS and DAUBNEY (1926) (1) stated, in the generic diagnosis of *Elaeophora*, that the uterus divided "dichotomously" into 4 branches. YORKE and MAPLESTONE (1926) (6) included in the diagnosis of *Elaeophora* the character that the "uterus divides into 4 parallel branches".

The number of branches into which the uterus divides in the present species was not definitely determined. The division of the uterus into 2 secondary branches was distinctly seen in a toto mount of a cleared specimen, but the division of the secondary branches into tertiary branches could not be observed by rolling the worm from side to side.

### *Onchocerca cervipedis* n. sp.

Description. Body long and slender, only very slightly attenuated at extremities; a pronounced swelling just back of nerve ring in region of excretory pore. Cuticle with very fine transverse striations, cuticular thickenings absent. Oral opening small, circular. Four pairs of submedian cephalic papillae, comprising dorsodorsals, laterodorsals, ventroventrals, and lateroventrals, the papillae of approximately the same size: 2 amphids laterally. Esophagus relatively long and narrow, not divided externally into anterior short, narrow, muscular part, and posterior long, broad, glandular part. Intestine only slightly wider than esophagus.

Male 55 to 60 mm. long and 228  $\mu$  wide near equator of body. Nerve ring 320  $\mu$  from anterior end of body. Esophagus 700  $\mu$  long and approximately 35  $\mu$  wide. Spicules unequal and dissimilar: long spicule approximately 245  $\mu$  long, with a cuticular ridge running diagonally across the middle of its length when seen in lateral view, distal end sharply pointed; short spicule about 112  $\mu$  long, with distal portion bent back on itself in form of hook.

Six pairs of caudal papillae: 1 group of 4 pairs surrounding the anal aperture, and 1 group of 2 pairs near tip of tail; tail spirally coiled. Anal aperture about  $145\mu$  from tip of posterior extremity.

Female 180 to 200 mm. long and  $416\mu$  wide near equator of body. Nerve ring about  $327\mu$  from anterior extremity. Eso-

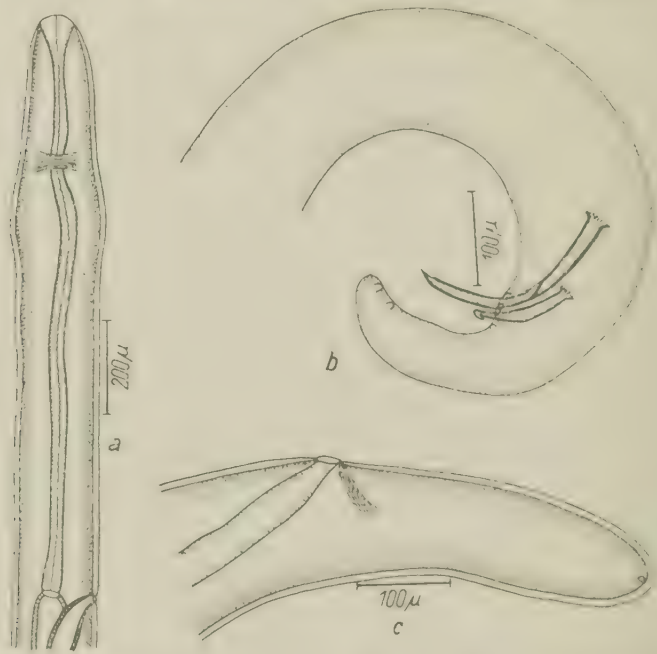


Fig. 2. *Onchocerca cervipedis* n. sp. a, female, anterior extremity; b, male, posterior extremity; c, female, posterior extremity.

phagus 1.25 to 1.53 mm. long and about  $40\mu$  wide. Vulva 1.1 to 1.53 mm. from anterior end of body, either slightly anterior to or at level of junction of esophagus with intestine. Vagina posteriorly directed, dividing into 2 uteri. Eggs without shell, only vitelline membrane present. Uterus filled with embryos.

**Hosts.** Deer (*Odocoileus virginianus*, *O. columbianus*), and probably (*Odocoileus hemionus*).

**Location.** Foot (subcutaneous), "hindquarters under skin", "ankle joints to toe".

**Distribution.** Montana (Thompson Road and Missoula) and British Columbia (Gambier Island, Howe Sound).

### Discussion.

The nematodes described as *Elaeophora schneideri* have previously been on a tentative diagnosis reported as *Macdonaldius* sp. (2).

Several species of *Onchocerca* have been reported as parasites of ruminants but only one, *Onchocerca flexuosa*, has been reported from deer. Both WEDL

(1856) (5) and v. LINSTOW (1907) (3) report this nematode as occurring subcutaneously in compact, flat, oval nodules 1.5 to 2 cm. long, 1.2 cm. wide and 4 to 6 mm. high. These nodules are described as occurring under the skin of the back, chest and abdomen. They consist of dense connective tissue honeycombed with many sinuous passages in which the female worms are located. The male specimens are reported as occurring in the looser connective tissues in close proximity to the nodules. The nematode from the feet of deer, here described as *Onchocerca cervipedis*, differs in several respects from *Onchocerca flexuosa* as may be seen from the following table:

Table 1.

	<i>Onchocerca flexuosa</i>		<i>Onchocerca cervipedis</i>
	WEDL (1856)	v. LINSTOW (1907)	
Male			
Length of body	7 cm.	5.4 to 6.7 cm.	5.5—6 cm.
Width of body		210 $\mu$	228 $\mu$
Esophagus ....		$\frac{1}{13}$ of body length	700 $\times$ 35 $\mu$
Spicules .....	No size given		
Large .....	Description garbled	750 $\mu$	245 $\mu$
Small .....	Figure of male tail shows spicules characteristic of genus	190 $\mu$	112 $\mu$
Caudal alae ...	Present	Present	Absent
Papillae			
Adanal .....	Number not given	4	4
Postanal, between anus and tip of tail .....	Number not given	2	0
Subterminal	Number not given	2	2
Anus to tip of tail .....		$\frac{1}{136}$ of body length	145 $\mu$
Female			
Length of body	At least 15 cm.	Not less than 10 cm.	18—20 cm.
Width of body	$\frac{1}{3}$ of mm.	340 $\mu$	416 $\mu$
Vulva .....	20 mm. from head end	480 $\mu$ from head end	1.1—1.53 mm. from head end
Location			
	Subcutaneous, in compact flat, oval, raised nodules on back, chest and abdomen		Subcutaneous in hindquarters, ankle and foot

The nematode here described as *Onchocerca cervipedis* has been placed in the genus *Onchocerca* in spite of the fact that it is without the spiral cuticular

thickenings usually found in members of this genus, because it agrees in every other essential character with the diagnosis of this genus. BAYLIS and DAUBNEY (1926) (1) have already suppressed the subfamily Onchocercinae LEIPER, 1911, which was originally based upon the presence of external spiral cuticular thickenings because this character is not present in other genera placed in the subfamily. The inclusion of this nematode in the genus *Onchocerca* necessitates a slight revision of the generic diagnosis.

### Genus *Onchocerca* DIESING, 1841.

Generic diagnosis. Filariinae: Both sexes filiform, female not swollen posteriorly. Mouth simple. 4 pairs of submedian cephalic papillae approximately equal in size. Cuticle thick, transversely striated. Spiral cuticular thickenings present or absent: when present often interrupted in lateral fields. Esophagus not externally divided into 2 portions. Male: Posterior extremity spirally coiled: caudal alae usually absent: 4 circumanal papillae and also one papilla or more than one in front or behind these: spicules unequal. Female: Vulva in esophageal region: opisthodelphic. Microfilariae unsheathed. Parasites of ligaments, vessels, intramuscular and subcutaneous connective tissue of mammals.

The nematode here described as *Onchocerca cervipedis* can be distinguished from *O. armillata* and *O. flexuosa* by the absence of caudal alae and from *O. gutturosa*, *O. indica*, *O. gibsoni* and *O. horis* by the absence of cuticular ridges.

### Literature.

1. BAYLIS, H. A., and R. DAUBNEY, A synopsis of the families and genera of Nematoda. Brit. Mus. (Nat. Hist.) London 1926.
2. DIKMANS, G., New records of helminth parasites. Proc. Helm. Soc. Wash. 1 (1934) 63—64.
3. v. LINSTOW, O., Nematoden aus dem Königlichen Museum in Berlin. Mitt. Zool. Mus. Berlin 3 (1907) 251—259.
4. RAILLIET, A., and A. HENRY, Nématodes vasculicoles des bovines annamites. Bull. Soc. Path. Exotique 5 (1912) 115—118.
5. WEDL, C., Ueber einige Nematoden. 1. *Filaria flexuosa*. Sitz. Kais. Ak. Wiss. 19 (1856) 122—126.
6. YORKE, W., and P. A. MAPLESTONE, The nematode parasites of vertebrates. London 1926.

Zwei neue Hydracarinen aus der Gattung *Megapus* Neuman und das Weibchen von *Megapus* (M.) *barsiensis* Szalay.

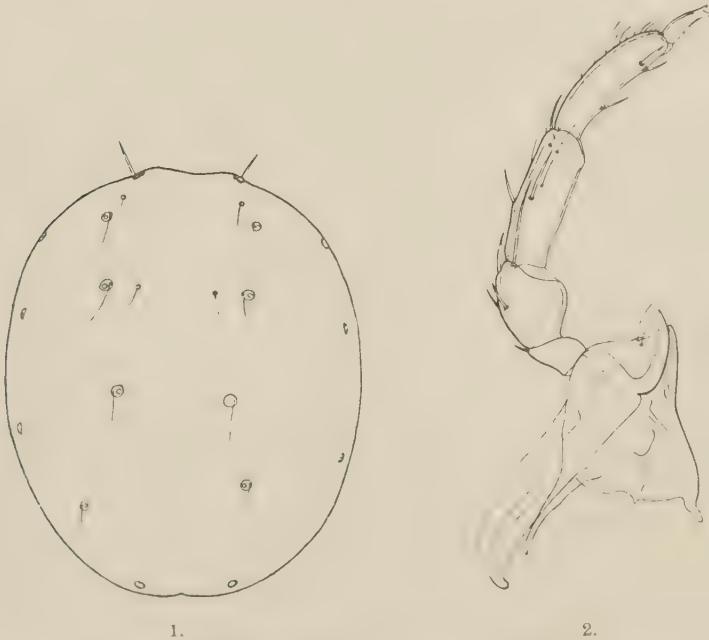
Von Dr. L. SZALAY, Budapest.

(Mit 12 Abbildungen.)

Eingeg. 22. März 1935.

*Megapus* (M.) *diastema* n. sp.

Diese Form zeigt gewisse gemeinsame Züge mit *Megapus* (M.) *distans* VIETS, mit *M.* (M.) *nodipalpis* THOR und mit seinen verwandten Formen. Die Dornborsten am vorletzten Gliede des ersten Beines sind, etwa wie bei *M. distans*, weit voneinander entfernt: die Palpenmerkmale hingegen erinnern an diejenigen



1.

2.

Abb. 1. *Megapus* (M.) *diastema* n. sp. ♀, Rückenseite.

Abb. 2. *Megapus* (M.) *diastema* n. sp. ♀, Maxillarorgan und die linke Palpe innenseits.

von *M. nodipalpis* und verwandten Formen. Daher gelang es mir nicht, *M. diastema* mit den bisher bekannten *distans*-ähnlichen oder mit den *nodipalpis*-ähnlichen Formen genügend zu identifizieren. Es kann auch das sein, daß dies neubeschriebene Exemplar eventuell ein zu einem bereits bekannten Männchen zugehöriges Weibchen ist. Wegen dieser Schwierigkeiten möchte ich diese Form, bis die weiteren Untersuchungen ihre definitive Zugehörig-

keit ins reine bringen werden, mit dem Namen *diastema* bezeichnen.

2. Größe und Gestalt. Körperlänge ca.  $617\ \mu$ , Breite  $583\ \mu$ . Körperform elliptisch. Stirnrand leicht eingebuchtet; die Entfernung der beiden antenniformen Borsten beträgt  $167\ \mu$  (Abb. 1).

Die Haut ist dünn, die Oberhaut fein liniert. Die Hautporen sind klein.

Das Maxillarorgan ist (bei Seitenlage) im Ventralrande der Grundplatte  $133\ \mu$  lang, zwischen Grundplatte und dem freien Ende der oberen Fortsätze  $125\ \mu$  hoch. Die  $154\ \mu$  lange Mandibel endet mit einer schwach gebogenen  $67\ \mu$  langen Klaue.

Die Maxillarpalpen sind verhältnismäßig schlank. Die einzelnen Glieder messen (in  $\mu$ ):

	I	II	III	IV	V
Dorsal lang . . . . .	33	67	100	108	38
Dorsoventral hoch . .	33	50	40	33	—

Die Beugeseitenlinie des P. II ist S-förmig gebogen, da das Glied beugeseits vorgebaucht ist, auch das P. III ist beugeseits ein wenig vorgebaucht. Die Schwertborste an der Innenseite des P. IV ist etwas über der distalen Ventralborste inseriert. Über den übrigen Borstenbesatz orientiert die Abb. 2.

Das Epimeralgebiet ist  $367\ \mu$  lang und über den 4. Beinlöchern  $500\ \mu$  breit. Das Hinterende des 1. Epimerenpaares ist mit zwei langen, nach außen und hinten gerichteten Seitenfortsätzen und einem kürzeren unpaaren medialen Fortsatz versehen. Die Länge der Maxillarbucht ist  $133\ \mu$  (Abb. 3).

Beine. Das vorletzte Glied des 1. Beines ist  $233\ \mu$  lang und dorsoventral, nahe der Einlenkung der proximalen Schwertborste  $58\ \mu$  hoch. Die beiden Dornborsten sind weit auseinander gerückt (Abb. 4); die distale ist  $100\ \mu$ , die proximale  $125\ \mu$  lang. Die hyaline Distalborste ist basal nicht stark verbreitert. Das  $183\ \mu$  lange Endglied mißt in der Dorsoventralhöhe an der schmalsten Stelle  $17\ \mu$ .

Das Genitalorgan ist vom Epimeralgebiet  $75\ \mu$  entfernt, es ist  $167\ \mu$  lang und  $158\ \mu$  breit. Die Vagina selbst mißt  $117\ \mu$  in der Länge, die Napfplatten sind etwas länger ( $125\ \mu$ ).

Der verhältnismäßig kleine Exkretionsporus liegt  $41\ \mu$  vom Körperrande und  $91\ \mu$  vom Genitalorgan entfernt.

Fundort: Garamveszele (Kom. Bars), aus dem Fluß Garam; leg. Dr. E. Dudich am 29. V. 1933. 1 ♀.

Abb. 3. *Megapus (M.) diastema* n. sp. ♀, Bauchseite.Abb. 4. *Megapus (M.) diastema* n. sp. ♀, Endglieder des 1. Beines.*Megapus (M.) angustiporus* VIETS var. *lobatus* n. var.

Diese neubeschriebene Form zeigt eine große Ähnlichkeit mit der Hauptart, doch vermochte ich diese Form nicht mit der Hauptart zu identifizieren, da einige kleinere Merkmale eine völlige Identifizierung nicht zulassen.

Größe und Gestalt. Das Weibchen ist ohne hervorragende Epimeren etwa  $667\ \mu$  lang und  $583\ \mu$  breit, also kleiner als die Hauptart. Die Körperform ist im allgemeinen elliptisch, der Stirnrand ist leicht gebuchtet. Am seitlichen und hinteren Körperende sind Wellen bzw. Einschnürungen bemerkbar, von welchen die tiefste in der Mitte des hinteren Körperendes liegt. Ob in systematischer Hinsicht diese Einschnürungen bei dieser neubeschriebenen Form eine Bedeutung besitzen, können wir auf Grund dieses einzigen Exemplares vorläufig nicht sicher entscheiden. Es sind nämlich Arten bekannt, bei welchen einige Individuen einen welligen, andere Individuen einen unwelligen Körperrand besitzen. Z. B. LUNDBLAD<sup>1</sup> hatte darauf aufmerksam gemacht, daß derartige Wellen am Körperende beim Weibchen von *Sperchon clupifer* PIERS. — mit welcher nach seiner Meinung *Sperchon*

<sup>1</sup> LUNDBLAD, O., Die Hydracarinien der Insel Bornholm. Det. Kgl. Danske Videnskab. Selskab. Biolog. Meddel. 8 (1930) 1—96. H. 7.

*undulosus* KOEN. identisch ist — oft, jedoch nicht immer ausgebildet sind. Die langen antenniformen Borsten sind in einem Abstände von  $167\mu$  voneinander entfernt (Abb. 5).

Die Haut ist fein liniert. Die Hautdrüsenplatten sind klein, sie messen etwa  $20\mu$  im Durchmesser. Chitinplatten fehlen ganz.

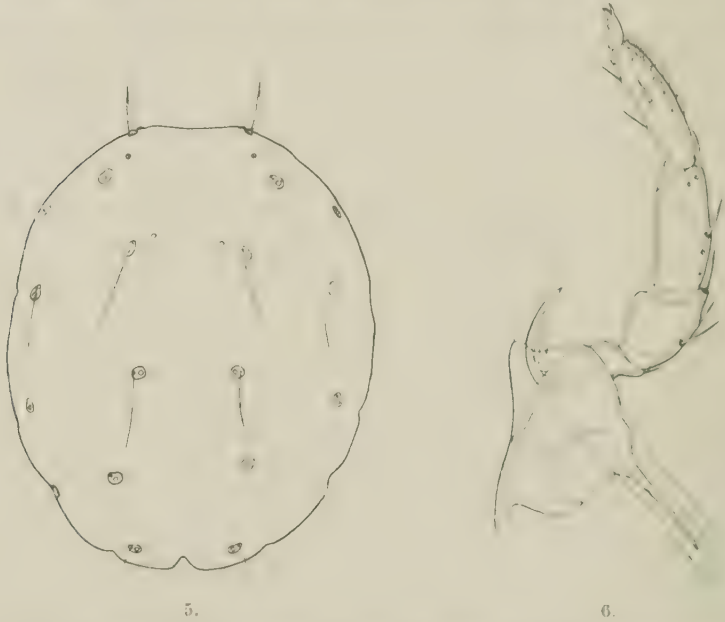


Abb. 5. *Megapus* (M.) *angustiporus* Viets var. *lobatus* n. var. ♀, Rückenseite.  
Abb. 6. *Megapus* (M.) *angustiporus* Viets var. *lobatus* n. var. ♀, Maxillarorgan und die rechte Palpe innenseits.

Das Maxillarorgan ist im Ventralrande der Grundplatte  $133\mu$  lang und zwischen Grundplatte und dem Ende der oberen schlanken und zugespitzten Fortsatze  $150\mu$  hoch. Der Mundkegel ist nicht verlängert. Die Mandibel ist  $175\mu$  lang und endet in einer verhältnismäßig schwach gebogenen  $75\mu$  langen Klaue.

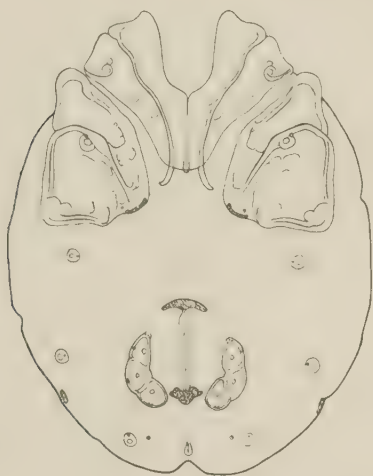
Die Maxillarpalpen sind schlank. Die Glieder messen (in  $\mu$ ):

	I	II	III	IV	V
Dorsal lang . . . . .	25	75	91	104	30
Dorsoventral hoch . .	25	50	40	33	—

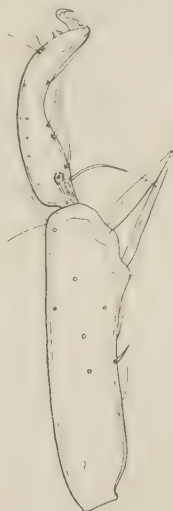
Über den Bau und über die Anordnung der Haare und Borsten an der Innenseite der einzelnen Palpenglieder gibt Abb. 6 Aufschluß.

Das Epimeralgebiet ist  $358\mu$  lang und über die 4. Platten  $441\mu$  breit; die Maxillarbucht mißt  $133\mu$  in der Tiefe und  $117\mu$  in der Breite. Im Bau der Epimeren treten wesentliche Unterscheidungsmerkmale nicht zutage (Abb. 7).

Beine: Das 5. Glied des ersten Beines ist  $217\mu$ , das letzte  $130\mu$  lang und genug stark gekrümmt. Das vorletzte Glied ist basal  $50\mu$ , apikal, nahe der Einlenkung der proximalen, dünneren Schwertborste,  $62\mu$  hoch. Das Endglied mißt in der Dorsoventralhöhe an der schmalsten Stelle (nahe der Mitte) etwa  $17\mu$ . Die distale Schwertborste ist im unteren Drittel verbreitert und  $83\mu$  lang; die proximale, schlankere mißt  $100\mu$  (Abb. 8).



7.



8.

Abb. 7. *Megapus (M.) angustiporus* Viets var. *lobatus* n. var. ♀, Bauchseite.  
Abb. 8. *Megapus (M.) angustiporus* Viets var. *lobatus* n. var. ♀, Endglieder des 1. Beines.

Das Genitalorgan ist  $100\mu$  vom Epimeralgebiet entfernt. Gesamtlänge  $175\mu$ , Breite  $191\mu$ . Die Vagina ist  $133\mu$  lang, die Napfplatten sind etwas kürzer ( $117\mu$ ). Die Lage und Form der Napfplatten und die 3 Genitalnäpfe erinnern mehr oder weniger an diejenigen des *Megapus soproniensis* SZALAY.

Der Exkretionsporus liegt  $17\mu$  von der hinteren medialen Einschnürung des Körperrandes,  $67\mu$  vom Genitalorgan entfernt zwischen den fast kreisförmigen Drüsenporenplatten.

Fundort: Körmöcbánya (Kom. Bars) aus dem Bache Bisztrica von Dr. E. DUDICH am 26. V. 1933 gesammelt. 1 ♀.

### *Megapus (M.) barsiensis* SZALAY.

Diese Art wurde von mir auf Grund eines männlichen Exemplares in einem früheren Artikel<sup>2</sup> beschrieben; das bisher unbekannte Weibchen dieser Art stammt aus dem Bache des Goldbrunner Tales bei Körmöcbánya (Kom.

<sup>2</sup> SZALAY, L., Magyarországi Hydracarinák — Über Hydracarinen aus Ungarn. Ann. Mus. Nat. Hung. 26 (1929) 211—249.

Bars); das einzige reife Exemplar wurde von Dr. E. DUDICH am 12. VIII. 1933 erbeutet.

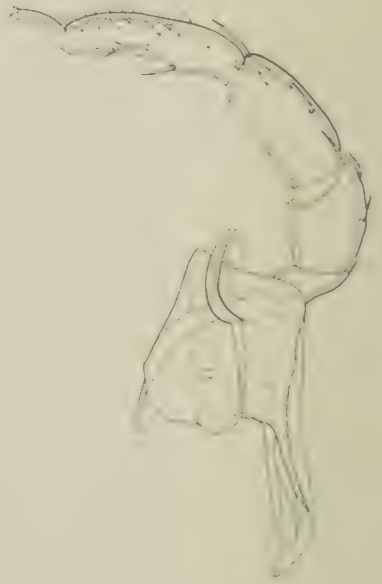
♀. Größe und Gestalt: Länge dorsal gemessen (ohne vorspringende Epimeren)  $567\ \mu$ . Breite  $433\ \mu$ . Körperform elliptisch mit Schulterecken, Stirnrand gerade. Der Abstand der antenniformen Borsten ist  $133\ \mu$ .

Die Haut ist sehr fein, kaum bemerkbar gekörnelt. Die Hautdrüsen und die kleineren oder größeren Chitinplättchen wie beim Männchen (Abb. 9).

Das Maxillarorgan ist  $100\ \mu$  lang (bei Seitenlage) und zwischen Grundplatte und dem Ende der schlanken und zugespitzten oberen Fortsätze  $108\ \mu$  hoch. Die  $142\ \mu$  lange Mandibel endet mit einer schwach gebogenen,  $58\ \mu$  langen Klaue.



9.



10.

Abb. 9. *Megapus (M.) barsiensis* Szalay, ♀, Rückenseite.

Abb. 10. *Megapus (M.) barsiensis* Szalay, ♀, Maxillarorgan und die rechte Palpe Innenseite.

Die einzelnen Glieder der Maxillarpalpen messen (in  $\mu$ ):

	I	II	III	IV	V
Dorsal lang . . . . .	25	67	75	100	33
Dorsoventral hoch . .	—	50	42	28	—

Die Beborstung der Palpenglieder ist ziemlich spärlich (Abb. 10).

Die gesamte Länge der Epimeren beträgt  $283\ \mu$ , maximale Breite  $367\ \mu$ . Der Maxillarsinus ist  $100\ \mu$  tief und  $83\ \mu$  breit. Das 4. Epimerenpaar ist hinten, insbesondere aber an der Außenseite durch einen Chitinsaum begrenzt. Das Chitin der Platten ist fein

porös. Die an der Naht zwischen 3. und 4. Epimeren mündende Drüse zeigt auch sehr deutlich den eigenartigen Bau dieses Organs, wie ihn VIETS<sup>3</sup> bei *Megapus* (*M.*) *adenophorus* VIETS beschrieben und gezeichnet hat (Abb. 11).

Das letzte, schwach gebogene Glied des 1. Beines ist ohne Krallen  $100\mu$  lang und in der Mitte  $25\mu$  stark; das vorletzte Glied

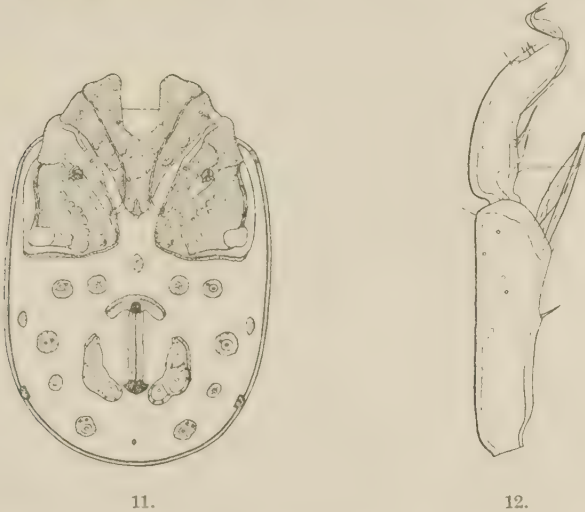


Abb. 11. *Megapus* (*M.*) *barsiensis* Szalay, ♀, Bauchseite.  
Abb. 12. *Megapus* *M. (barsiensis)* Szalay, ♀, Endglieder des 1. Beines.

mißt  $142\mu$  in der Länge und ist basal  $33\mu$ , apikal  $45\mu$  dick. Die Schwertborsten des 5. Gliedes stehen schräg dicht hintereinander, die distale ist kürzer ( $58\mu$ ) und etwas verbreitert, die proximale ein wenig länger ( $67\mu$ ), apikal sind beide stumpf (Abb. 12).

Das äußere Genitalorgan ist  $175\mu$  lang und  $167\mu$  breit. Die Vagina ist (ohne Stützkörper)  $117\mu$  lang, die schwach gebogenen Napfplatten sind etwas kürzer ( $100\mu$ ). Das Genitalorgan ist  $50\mu$  vom Epimeralgebiet entfernt. Die Napfplatten sind vorn an der Außenseite durch einen schmalen porösen Chitinsaum begrenzt. Der vordere Stützkörper ist recht umfangreich, am konkaven Hinterrande kräftig, am konvexen Vorderrande zart chitiniert und hier porös.

Der sehr kleine, lochartige Exkretionsporus liegt  $58\mu$  vom Genitalorgan und  $42\mu$  vom hinteren Körperende entfernt. Die benachbarte Chitinplatte trägt eine Drüsenöffnung und zwei Haarporen.

<sup>3</sup> VIETS, K., Zur Kenntnis der Hydracarinen-Fauna von Spanien. Arch. Hydrobiol. 21 (1930) 175—240, 359—446.

Diese Form — auch *M. adenophorus* — steht ohne Zweifel *Megapus* (*M.*) *loricatus* (PIERS.) sehr nahe. Diese Art ist aber nicht in allen erforderlichen Merkmalen in gleichmäßiger Ausführlichkeit beschrieben worden, weshalb ein Vergleich in manchen Punkten lückenhaft bleibt. *M. loricatus* ist durch fast rundliche, breit-eiförmige, *M. adenophorus* durch kurz-eiförmige Körpergestalt gekennzeichnet, *M. barsiensis* ist hingegen im Seitenumriß ein ganz elliptisches Tier. Auch das Endglied des 1. Beines und das Genitalorgan [s. PIERSIG, R., Deutschlands Hydrachniden. Zoologica 22 (1900). Taf. 46] zeigen gewisse Unterschiede auf. Es wäre sehr erwünscht, in der Beschreibung von *M. loricatus* noch manche Merkmale nach PIERSIGS Typen nachzutragen.

### Die nordeuropäischen Ammodytes-Arten des Hamburger Zoologischen Museums.

Von GEORG DUNCKER und ERNA MOHR.

Eingeg. 30. März 1935.

Anläßlich der Entdeckung einer neuen europäischen *Ammodytes* sp. (*A. marinus* RAITT 1934) lag es nahe, die Bestände des Hamburger Museums auf das Vorhandensein derselben durchzusehen, besonders im Hinblick auf die Möglichkeit, neue Fundorte für sie festzustellen. Die wissenschaftlich zweifellos richtigere Methode RAITTS, zur Bestimmung die Wirbelzahl heranzuziehen, ließ sich mit Rücksicht auf die Schonung des für uns verfügbaren Materials nicht durchführen; an ihrer Stelle benutzten wir deshalb die Anzahl der schrägen, den transversalen Schuppenreihen entsprechenden Hautfalten (Plicae), die ja in einigermaßen fester Beziehung zur Myomeren- und damit zur Wirbelzahl der Tiere stehen muß. Die Zählungen der Plicae sowie die der Flossenstrahlen in D, A und P wurden fast sämtlich von E. MOHR durchgeführt.

Tatsächlich enthielten nicht weniger als 9 von 18 meistens mit „*A. tobianus*“ bezeichneten Gläsern den *A. marinus*, und zwar 8 ausschließlich diese Art, eines ein einzelnes Stück derselben neben 3 *A. tobianus*. Ferner verdanken wir Herrn L. BENICK die leihweise Überlassung der Nr. 256 des Lübecker Museums, enthaltend 4 als *A. americanus* DEKAY bezeichnete Stücke von England, von denen sich 3 als *A. tobianus*, 1 als *A. marinus* erwiesen.

Auf die keineswegs geklärte Frage der Synonymie der *Ammodytes* sp. wollen wir in diesem Zusammenhang noch nicht eingehen; vorläufig folgen wir der Nomenklatur von GÜNTHER 1862, ohne uns mit ihr zu identifizieren, und geben zunächst die Diagnosen der Gattung *Ammodytes* und ihrer drei nordeuropäischen Arten.

*Ammodytes* s. str.<sup>1</sup>.

V fehlend, Kiefer zahnlos. Körper vollständig beschuppt: Myomerenfurchen nicht sichtbar. Die transversalen Schuppenreihen in schräg von vorn oben nach hinten unten verlaufenden Hautfalten eingehüllt. Ein ventrolateraler Hautsaum jederseits vom Isthmus dicht unterhalb der P-Basis am Bauch entlang bis über die A-Basis verlaufend. Seitenlinie linear, unverästelt, die C-Basis nicht erreichend.

1. *A. lanceolatus* LESAUVAGE 1824.

Seitenlinie über dem Kiemendeckel, D über dem Hinterende der zurückgelegten P beginnend. Ventrolaterale Hautsäume kaum bis zur A-Mitte deutlich. Bauch ohne medianen Hautsaum, mit 3 Reihen feiner Poren in etwa 2 Schuppenbreiten Abstand, die mittlere median. Unterkiefer um mehr als den Orbital-Durchmesser vorragend; Kinn etwas abwärts gebogen. Zwei nebeneinander stehende gekrümmte zahnartige Fortsätze auf dem Vomer.

Vert. 66—69, D 53—61, A 28—33, P 12—14, Plic. lat. 180 bis 200 (etwa das Dreifache der Wirbelzahl). Bis 30 cm lang.

Ein schwarzer Fleck jederseits auf dem Präorbitale unter dem vorderen Nasenloch über der Mitte des Oberkiefers. Spitze des Unterkiefers schwärzlich. Seiten mit bläulichem Silberstreif. Unterseite silbrig.

In dieser Art sieht GÜNTHER 1862 den Vertreter eines besonderen Subgenus *Hyperoplus*.

2. *A. marinus* RAITT 1934.

Seitenlinie über dem Kiemendeckel, D über der Mitte der zurückgelegten P beginnend. Ventrolaterale Hautsäume kaum bis zur A-Mitte deutlich. Ein dritter etwas niedrigerer Hautsaum in der Medianlinie des Bauches von der Basis des Isthmus bis zum After; keine deutlichen Porenreihen am Bauch. Unterkiefer kaum um den Orbital-Dm. vorragend. Keine Vomerzähne; statt ihrer bisweilen ein unpaarer überhäuteter Höcker auf dem Vomer.

<sup>1</sup> D. h. unter Ausschluß der fast oder völlig nackthäutigen, bisher zu *Ammodytes* gestellten Formen *A. cicerellus* RAFINESQUE 1810 = *A. sculus* SWAINSON 1833 = ?*A. terebrans* CISTERNAS 1875 und *A. capensis* BARNARD 1927, die wir in eine besondere Gattung zusammenfassen. Ihre Diagnose ist: *Gymnammodytes* g. n. V fehlend, Kiefer zahnlos. Körper völlig nackt oder mit rudimentären Schuppen auf der hinteren Schwanzhälfte; Myomerenfurchen deutlich sichtbar. Transversale Hautfalten fehlend. Ventrolaterale Hautsäume, wenn vorhanden, an der P-Basis beginnend. Seitenlinie mit kurzen dorsoventral verlaufenden Querästen, die C-Basis nicht erreichend.

Vert. 67—72, D 55—63, A 28—33, P 12—15, Plic. lat. 139 bis 155 (etwa das Doppelte der Wirbelzahl). Bis 20 cm lang (größtes von uns gemessenes Ex.: 185 mm). Seiten mit bläulichem Silberstreif. Unterseite silbrig.

### 3. *A. tobianus* LINNÉ 1758 (?).

Seitenlinie über oder hinter dem Hinterende des Kiemendeckels, D über der Mitte der zurückgelegten P beginnend. Ventrolaterale Hautsäume bis hinter die A-Mitte deutlich. Bauch ohne medianen Hautsaum und ohne deutliche Porenreihen. Unterkiefer kaum um den Orbital-Dm. vorragend. Keine Vomerzähne, statt ihrer bisweilen ein unpaarer Höcker auf dem Vomer.

Vert. 60—66, D 50—56, A 25—31, P 11—14, Plic. lat. 120 bis 137 (etwa das Doppelte der Wirbelzahl). Bis ca. 20 cm lang (größtes gemessenes Ex.: 175 mm).

Seiten mit bläulichem Silberstreif. Bauch silbrig. Unterseite des Schwanzes ohne Silberglanz. Jungfische bis zu 60 mm Länge mit je einem schwärzlichbraunen Punkt auf den Wurzeln der A-Strahlen jederseits.

Die einzigen Autoren, deren Diagnose dieser von ihnen als *A. lancea* Cuv. bezeichneten Art mit der obigen übereinstimmt, sind KRÖYER 1853 und YARRELL 1859<sup>2</sup>. Die Beschreibungen aller übrigen Autoren lassen keine Unterscheidung zwischen *A. marinus* und *A. tobianus* zu.]

1. *A. lanceolatus* findet sich im nördlichen Ostatlantik von Island und Tromsø südwärts bis in die Biscaya, die Nord- und Ostsee, in letzterer bis in den östlichsten Winkel der Finnischen und bis in die südliche Hälfte der Bottinischen Bucht. In der Hamburger Sammlung ist diese Art aus der Nordsee 10 Sm nördlich von Helgoland, von Helgoland selbst, aus der Elbmündung bei Cuxhaven (im Steerthamen gefangen) und aus der westlichen Ostsee (Lubecker Bucht) vertreten. Sie kommt nicht nur auf den sandigen Gründen des Flachwassers, sondern auch in größerer Entfernung von der Küste in Tiefen bis zu mindestens 60 m vor.

2. *A. marinus* besitzt das Hamburger Museum von folgenden Fundorten (eingeklammert: Stückzahl):

Nr. 621 (1). Grönland. Geschenk von JAP. STEENSTRUP 1856 als *A. dubius* REINH.

Nr. 2753 (1). »Amerika«. 1878 aus alten Vorräten eingereicht, als *A. americanus* DEKAY bezeichnet.

Nr. 620 (1). Bergen, Norwegen. Geschenk von Kpt. D. DANIELSEN 1854.

Nr. 5937 (15). Port Wladimir, Murmanküste. Geschenk von Kpt. HORS 1889.

Nr. 6331 (1). »Nordsee«. Geschenk von Kpt. HEINRICH (1892?).

<sup>2</sup> 3. Ed. (RICHARDSON). Die beiden früheren Auflagen von 1836 und 1841 waren uns nicht zugänglich.

Nr. 8907 (9). Nordsee,  $56^{\circ} 28' N$ ,  $5^{\circ} 57' O$  (SW-Ende der Tarbot-Bank). Dr. HERM. BOLAU leg. 14. III. 1904.

Nr. 15636 (2). N zu Helgoland,  $54^{\circ} 22' N$  (Knüppelnetz). Dr. A. WULFF leg. 27. XI. 1919.

Ex Nr. 6332 (1). Nordsee, Wattenmeer (!). Geschenkt von HEINCKE 1892. Das Glas trägt den unverständlichen Vermerk »S. a.«; cf. *A. tobianus*.

Nr. 6017 (28). Abua, Westafrika. Geschenkt von Kpt. HUPFFER 1888.

Nr. 621 und 5937 lassen eine weite nördliche Ausbreitung der Art erkennen. Nr. 621 weicht mit D 62 (statt 64—67), A 32 (statt 33—36) von der Beschreibung des grönländischen *A. dubius* REINH. ab. Die 15 Stücke von Port Wladimir sind auffällig klein (65—84 mm)<sup>3</sup>. Die Stücke aus der Nordsee (Nr. 620, 6331, 6332, 8907, 15636) entstammen, soweit Angaben darüber vorliegen, nirgendwo der Uferregion. Aus der westlichen Ostsee aber haben wir kein einziges erhalten, und auch aus den Gewässern um die dänischen Inseln hat die Art KRÖYER 1853 offenbar nicht vorgelegen.

Besonders auffällig ist der Fund an der afrikanischen Westküste. Nr. 6017, in sehr gutem Erhaltungszustand, ist eines der zahlreichen Geschenke westafrikanischer Fische seitens des um unsere Sammlung hochverdienten Kpt. A. HUPFFER. Sowenig an der westafrikanischen Herkunft der Stücke zu zweifeln sein dürfte, so sind wir uns doch über die angegebene Lokalität nicht sicher, da Abua nicht an der See, sondern an einem Creek-artigen, in den Innenwinkel der als Rio Sombroero bezeichneten fördenähnlichen Bucht einmündenden Gewässer der Calabar-Landschaft liegt. Da Kpt. HUPFFER die westafrikanische Küste von Deutsch-SW-Afrika bis Cape Palmas anzulaufen pflegte, ist eine Namenverwechslung in der Fundortangabe (etwa mit Ajua an der Goldküste) nicht ausgeschlossen. Die Untersuchungsergebnisse an den 28 vorliegenden, verhältnismäßig kleinen Stücken seien hier besonders angegeben:

D 57—63, A 30—33, P 13—15, Plic. lat. 139—151, Totallängen 98 bis 150 mm.

3. *A. tobianus* ist in unserer Sammlung nur von der Helgoländer Düne, aus dem »Wattenmeer«, der Elbmündung und der westlichen Ostsee (Neustädter Bucht) vertreten. Die bisherigen Angaben über eine sehr weite Verbreitung dieser ausgesprochen litoralen Art an beiden Küsten des Nordatlantik bedürfen höchstwahrscheinlich einer eingehenden Revision. Das uns vorliegende Material besteht in:

Nr. 9172 (1). Helgoländer Düne. G. DUNCKER leg. 6. IX. 1893.

Nr. 6332 (3). Nordsee, Wattenmeer (!). Geschenkt von HEINCKE 1892; cf. *A. marinus*.

Nr. 6401 (4). Elbmündung bei Cuxhaven (Steerthamen). Geschenkt von J. J. BRECKWOLDT 1891. — Im gleichen Glas befand sich ein *A. lanceolatus*.

Nr. 15039 (5). Unterelbe bei Altenbruch (Steerthamen). Prof. M. v. BRUNN leg. VII. 1910.

Nr. 15468 (2). Unterelbe bei Feuerschiff »Elbe V« (Kurre). R. VOLK leg. 9. VIII. 1910.

<sup>3</sup> D 59—62, A 29—33, P 13—14, Plic. lat. 145—151.

Nr. 6281 (7)	} Neustädter Bucht (westl. Ostsee). G. DUNCKER und A. HÖFT leg. VI.—IX. 1887—1920; das Stück ex Nr. 7175 fand sich mit zwei <i>A. lanceolatus</i> zusammen.
Nr. 6411 (3)	
Ex Nr. 7175 (1)	
Nr. 9173 (6)	
Nr. 15692 (2)	

In der westlichen Ostsee und — nach KRÖYER 1853 — in den Gewässern um die dänischen Inseln ist diese Art wesentlich häufiger als *A. lanceolatus*.

Aus dem Mittelmeer sind keine *Ammodytes*-, sondern nur eine oder zwei *Gymnammodytes* sp. bekannt. DAY 1884 schreibt allerdings unter *A. lanceolatus* (p. 331) »rarely found in the Mediterranean«, unter *A. tobianus* (p. 333) »occasionally a few may stray in the Mediterranean«, führt aber weder Literaturnachweise, noch eigene Beobachtungen zur Begründung dieser sonderbaren Behauptung an. Vgl. auch FAGE 1918, p. 17.

### Literatur.

1884. DAY, F., The Fishes of Great Britain and Ireland. London 1880 bis 1884. 1.  
1918. FAGE, L., Shore Fishes. Rep. Danish Oceanogr. Exp. 1908—1910 Mediterr. adjacent Seas. 2, No. 4, A 3. 156 pp., 114 figs.  
1862. GÜNTHER, A., Catalogue of the Fishes in the British Museum. London 1862. 4.  
1853. KRÖYER, H., Danmarks Fiske. 3, 1. Kjöbenhavn 1846—1853.  
1934. RAITT, D. S., A preliminary account of the sandeels of Scottish waters. Jl. Conseil Intern. Explor. Mer 9, 3, 365—372, 8 figs.  
1859. YARRELL, W., A History of British Fishes. 3. Ed. by J. RICHARDSON. 1. London 1859.

## Ganglienzellen-Präparate für Kurszwecke.

VON ERICH MENNER.

(Aus dem Zoolog. Institut Halle a. d. S.)

(Mit 1 Abbildung.)

Eingeg. 26. Februar 1935.

Eine leicht durchzuführende und außerordentlich klare Bilder liefernde Methode der Isolation von multipolaren Ganglienzellen aus der grauen Substanz des Rückenmarks ergibt die Kombination von zwei älteren Anweisungen.

STÖHR (Lehrb. d. Histol. u. d. mikrosk. Anat. d. Menschen, 4. Aufl. Jena 1891, S. 68) gibt folgendes Rezept: Man befreie frisches Rückenmark (des Rindes) mit der Schere so gut als möglich von der weißen Substanz und lege den grauen Rest in 1—2 cm langen Stücken in 50 ccm einer sehr verdünnten Chromsaurelösung (5 ccm 0,05 %ige Chromsaurelösung zu 45 ccm destilliertem Wasser). Nach 1½—8 Tagen (die Zeit wechselt sehr, je nach der äußeren Temperatur) ist das Rückenmark zu einer weichen Masse mazeriert, die mit einem Spatel vorsichtig auf 10—20 Stunden in verdünnte neutrale Karminlösung (ein Gramm bester Karmin wird kalt gelöst in 50 ccm destilliertem Wasser unter Zusatz von 5 ccm Ligu. ammon. caust., die kirschrote Flüssigkeit bleibt so lange offen stehen, bis sie nicht mehr ammoniakalisch riecht — ca. 3 Tage — und wird dann filtriert) übertragen wird. Dann wird dieselbe in ca. 50 ccm destilliertes Wasser übertragen, um einen Teil der

Farbe auszuwaschen, und nach 5 Minuten in dünner Schicht auf einem trockenen Objektträger mit Nadeln ausgebreitet. Man kann jetzt schon mit einiger Übung die Ganglienzellen an ihren lebhaft rot gefärbten Kernen unterscheiden, vom Zellkörper und den Fortsätzen ist noch nichts zu sehen. Nun lasse man die Schicht vollständig trocknen und bedecke sie dann direkt mit einem Deckglase, an dessen Unterseite ein Tropfen Balsam aufgehängt ist.

Von dieser Arbeitsvorschrift liefert der erste Teil (die Mazeration) sehr gute Ergebnisse, doch läßt die Färbung viel zu wünschen übrig, denn die ganze mazerierte Masse erscheint ziemlich einheitlich diffus rot gefärbt, und nur mit Mühe sind die Ganglienzellen erkennbar, während von den Fortsätzen auch nach der Durchtränkung mit Balsam kaum etwas zu sehen ist. Die

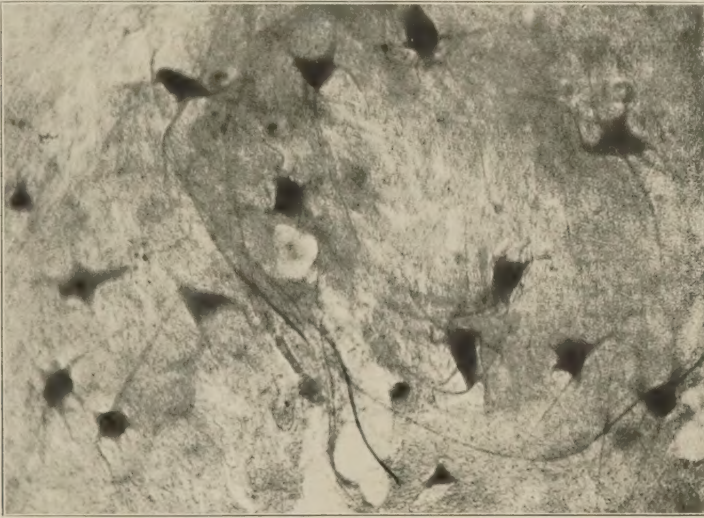


Abb. 1. Mikrophotographie eines Präparates mit durch Mazeration isolierten Ganglienzellen aus dem Rückenmark vom Schwein.

gegenteiligen Angaben STÖHRS sind vielleicht damit zu erklären, daß man heute nicht mehr ein dem früheren gleichwertiges Karmin bekommt.

Von vielen Versuchen mit anderen Farbstoffen führte eine Methode zu ganz ausgezeichneten Ergebnissen. Als Material diene frisches Rückenmark vom Schwein. Nach ebenso wie oben angegebener Mazeration behandelt man die weiche Masse mit folgendem Farbgemisch: 2 g Azosäure »B« (Hoechst), 1 g Brechweinstein, 4 g Oxalsäure werden in 200 ccm destilliertem Wasser aufgekocht und nach 24 Stunden filtriert. Von dieser »Stammlösung«, die sehr lange haltbar ist, werden vor Gebrauch 4 Teile mit 96 Teilen destilliertem Wasser gemischt [diese Anweisung stammt von RAWITZ, Methoden zur Untersuchung des Zentralnervensystems. Z. Mikrosk. **26** (1909) 337 ff. und dient dort zur elektiven Ganglienzellenfärbung in Schnittpräparaten]. Nach 24stündiger Färbung bei Zimmertemperatur wird die mazerierte Masse kurz in destilliertem Wasser abgespült und dann in Glyzerin-Wasser 1:3 übertragen; nach weiteren 24 Stunden in Glyzerin-Wasser 1:1 und noch einen Tag später in reines Glyzerin. Untersucht man nun gleich eine Probe, die

unter dem Deckglas durch ziemlich starken Druck in eine Schicht gepreßt wird, so erscheinen die Ganglienzellen sehr kräftig purpurrot gefärbt, während die Masse der Fortsätze und Nervenfasern blaßrot auf fast farblosem Grunde zu erkennen ist. Damit ist der Färbeprozess aber noch nicht beendet. Erst nach längerem Liegen in reinem Glyzerin (wenigstens 2 Wochen, doch unbeschadet bis zu Jahren) tritt die endgültige Farbwirkung ein. Die Ganglienzellen treten leuchtend blau auf mehr oder weniger farblosem Grunde hervor. In ihnen sind neben dem Kern (tiefblau) auch die Nißl-Schollen deutlich sichtbar. Die Dendriten und auch der Neurit sind mehr oder weniger vollständig an der Zelle geblieben und deutlich blau tingiert. — Nach Umrandung des Deckglases mit Kroeningschem Deckglaskitt oder auch mit dickem Kanadabalsam sind die Präparate unverändert (bei mir schon 5 Jahre) haltbar. Das beigefügte Mikrophoto gibt ein Bild von dem Erfolg der Methode.

## Mitteilungen aus Museen usw.

### Kurse der Staatlichen Biologischen Anstalt auf Helgoland in den Sommerferien 1935.

#### 1. Lehrgang für Biologie-Lehrer zur Einführung in die Meeresbiologie vom 9. bis 20. bzw. 27. Juli 1935.

Wie im vorigen Jahr unter Leitung von Anstaltsmitgliedern.

1. Teil: Vorträge, Führungen, praktische Vorführungen, Exkursionen bei Helgoland und eine Exkursion zum Wattenmeer vom 9. bis 20. Juli.

2. Teil: Gelegenheit zur selbständigen Arbeit auf Spezialgebieten unter Anleitung vom 22. bis 27. Juli. Den Teilnehmern des 1. Lehrgangsteiles, die noch eine Vertiefung in einzelne Gebiete anstreben, soll hierzu unter Anleitung Gelegenheit gegeben werden. Eine Verpflichtung zur Teilnahme am 2. Teil besteht nicht.

Gebühren: Für den 1. Teil 23 RM., für den 2. Teil 5 RM. Für Studierende wird die Gebühr ermäßigt.

Anmeldungen bis spätestens 15. Juni (s. unten).

#### 2. Botanisches Praktikum vom 30. Juli bis 10. August 1935.

Wie in den früheren Jahren unter Leitung von Geheimrat Prof. Dr. OLTMANN, Freiburg i. Br.

Aufgabe: Morphologie und Ökologie der Meeresalgen.

Lehrgang: Praktikum und Exkursionen auf den Fahrzeugen der Anstalt und längs der Küste.

Zulassung: Die Teilnehmer haben den Nachweis zu erbringen, daß sie an einer Hochschule mindestens ein Semester im großen botanischen oder zoologischen Praktikum gearbeitet haben. Die Kursleitung behält sich nach Eingang der Anmeldung die Auswahl der Teilnehmer vor. Bevorzugt werden Botaniker und Zoologen, welche bereits ein Examen abgelegt haben oder doch in höheren Semestern stehen.

Die Gebühren betragen für diesen Kursus für Studierende 10 RM., für andere Teilnehmer 25 RM.

Anmeldungen bis spätestens 1. Juli (s. unten).

Exkursion: Nach dem botanischen Praktikum findet bei genügender Teilnahme eine Exkursion nach Sylt und den Halligen statt. In Angelegenheiten dieser Exkursion wollen sich Interessenten direkt an Herrn Geheimrat Prof. Dr. OLTMANNS, Freiburg i. Br., Jacobistr. 23, wenden.

### 3. Meereszoologischer Kursus

vom 14. bis 29. August 1935.

Unter Leitung von Dr. H. HERTLING und Dr. K. MEUNIER unter Mitwirkung von Dr. A. BÜCKMANN und Prof. Dr. R. DROST.

Aufgabe: Gelegenheit für Studierende der Naturwissenschaften, die wichtigsten Vertreter der marinen Tierwelt lebend zu beobachten und ihre Ökologie kennenzulernen, in Ergänzung zu den zoologischen Kursen der Hochschulen.

Lehrgang: Einführende Vorträge über allgemeine Meeresbiologie und die einzelnen behandelten Tiergruppen. — Lehrausflüge mit den Fahrzeugen der Anstalt oder zu Fuß längs der Küste. — Morphologische Untersuchungen im Laboratorium im Anschluß an die Vorträge und Führungen.

Die Gebühren betragen für diesen Kursus für Studierende 10 RM., für andere Teilnehmer 25 RM.

Anmeldungen bis spätestens 15. Juli (s. unten).

### 4. Ornithologischer Kursus der Vogelwarte

vom 30. August bis 6. September 1935.

Unter Leitung von Prof. Dr. R. DROST unter Mitwirkung von Dr. H. SCHILDMACHER.

Zulassung: Teilnehmen können Studenten, Lehrer und andere ornithologisch interessierte Personen. — Das Mitbringen eines Fernglases ist empfehlenswert.

Aufgabe: Kennenlernen des Vogelzugs und der Methoden seiner Erforschung, sowie der Vogelwelt auf Helgoland und im Nordseegebiet.

Lehrgang: Vorträge, Führungen, Übungen und Ausflüge.

Die Gebühren betragen für diesen Kursus für Studierende 5 RM., für andere Teilnehmer 10 RM.

Anmeldungen bis 15. August erbeten »an die Vogelwarte«.

Exkursion: Bei genügender Beteiligung findet eine ein- bis zweitägige Exkursion nach vogelreichen Plätzen der Küste statt.

Die Anmeldungen sind möglichst bald unpersönlich »an die Biologische Anstalt« einzusenden, welche nähere Auskunft erteilt. Über den letzten Meldetermin vgl. die Angaben bei den einzelnen Kursen.

Allen Anmeldungen und Anfragen muß Rückporto beigefügt werden.

Helgoland, im April 1935.

Der Direktor der Biologischen Anstalt  
gez. HAGMEIER.

## Personal-Nachrichten.

Zoologisches Institut und Museum Breslau 1, Sternstraße 21.

Direktor: Professor Dr. WILHELM GOETSCH.

Kustos: Professor Dr. FERDINAND PAX.

Lehrauftrag f. vergl. Physiologie: Professor Dr. HERMANN  
GIERSBERG.

Lehrauftrag f. Fischzucht u. Teichwirtschaft: Professor Dr.  
WILHELM WUNDER.

1. Planmäßiger Assistent: Dozent Dr. HANS-JÜRGEN STAMMER.

2. Planmäßiger Assistent: Dr. ANTON KOCH.

1. Präparator: Oberpräparator LOTHAR POHL.

2. Präparator: Oberpräparator MAX SENE.

Instituts-Sekretärin: MARIANNE SCHUPPIUS.

Institutsgehilfe: ALFRED MÜLLER.

Technische Assistentin: HERTA BUNK.

Heizer: MAX DIESLER.

Im April dieses Jahres ist im Westfälischen Zoologischen Garten zu Münster in den Räumen der früheren Direktorwohnung, der „Tuckesburg“, eine „Forschungsstelle für Tierseelenkunde“ eingerichtet worden. Auf Anregung von Herrn Prof. Dr. FEUERBORN hat die Provinz Westfalen alles Erforderliche zur Verfügung gestellt. Der Zoologische Garten bietet im Rahmen des Möglichen Gelegenheit zu Versuchen mit seinen Tierbeständen. Von der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft unterstützt, habe ich die ersten Untersuchungen begonnen. Meine Anschrift ist:

Dr. WERNER FISCHEL,  
Zoologischer Garten, Münster (Westfalen).

### An die Herren Mitarbeiter!

Die Herren Verfasser werden im Interesse der von ihnen selbst gewünschten raschen Veröffentlichung ihrer Aufsätze gebeten, deren *Korrekturen so bald als irgend möglich zu erledigen* und (an den Herausgeber) zurückzuschicken, sowie aus demselben Grunde von der Zusendung eines Revisionsabzugs der Korrektur nach Möglichkeit abzusehen.

Herausgeber und Verleger  
des Zoologischen Anzeigers.